Institut Royal Colonial Belge

Palais des Académies, Bruxelles

BULLETIN DES SÉANCES

Koninklijk
Belgisch Koloniaal Instituut

Paleis der Akademiën, Brussel

BULLETIJN DER ZITTINGEN

IV — 1933 — 2

BRUXELLES
Librairie Falk fils,
GEORGES VAN CAMPENHOUT, Successeur,
22, Rue des Paroissiens, 22.

Section des Sciences morales et politiques.

Séance du 27 avril 1933.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. *Dupriez*.

Sont présents : MM. Carton, De Jonghe, Gohr, le R. P. Lotar, membres titulaires; MM. Dellicour, Heyse, Marzorati, Ryckmans et Wauters, membres associés.

Excusés : le R. P. Charles, MM. Franck, Rolin et Speyer.

M. le *Président*, constatant qu'un grand nombre de membres ne sont pas encore rentrés de la 22e session de l'Institut Colonial International qui se tient à Lisbonne, propose que M. *Gohr* remette à la prochaine réunion sa communication sur les rapports juridiques entre indigènes non immatriculés et personnes de statut européen. La Section approuve cette proposition.

Questions pour le Concours annuel de 1935.

La Section décide de mettre au Concours annuel de 1935 les deux questions suivantes :

1° Faire connaître les droits et les obligations et d'une façon générale le rôle de l'oncle maternel dans la famille indigène au Congo;

2° Dégager les principes du régime successoral dans les collectivités indigènes ou dans certaines d'entre elles.

Présentation d'ouvrages.

Sont déposés sur le bureau : le Rapport annuel du Congo belge pour 1931 et le numéro de mars 1933 du *Flambeau*,

contenant un article de M. Robert, intitulé : « La politique coloniale ».

M. *De Jonghe* résume succinctement les principales thèses exposées dans cet article. M. le *Président* estime qu'il serait intéressant d'inviter M. *Robert* à une des séances prochaines, afin de défendre ses thèses économiques devant la Section.

Divers.

M. *Dellicour* annonce que M. Sohier a commencé la publication des décisions des tribunaux indigènes, comme annexes à la *Revue de Jurisprudence* du Katanga. M. le *Président* invite M. Dellicour à faire rapport dans quelques mois sur les premières décisions publiées.

La séance est levée à 18 heures.

Séance du 15 mai 1933.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. *Speyer*, directeur.

Sont présents : M. Bertrand, le R. P. Charles, MM. De Jonghe, Dupriez, Gohr, le R. P. Lotar, MM. Louwers, Rolin, membres titulaires; MM. Dellicour, Engels, Heyse, Marzorati et Ryckmans, membres associés.

Excusés : MM. Franck et Wauters.

Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo.

M. *Gohr* donne lecture du projet de lettre d'envoi et du questionnaire sur la servitude et l'esclavage au Congo belge, préparés par la Commission spéciale composée de MM. *Gohr, Bertrand, De Jonghe* et *Ryckmans.*

M. *Ryckmans* propose de récompenser les auteurs des meilleures réponses à ce questionnaire, en utilisant la somme de 100 livres sterling que l'Institut international pour l'Étude des Langues et des Civilisations africaines a décidé d'affecter au meilleur ouvrage sur l'ethnographie des populations congolaises. M. le *Secrétaire général* est chargé de se mettre d'accord avec cet Institut en vue d'arrêter le règlement de ce prix.

Après une discussion détaillée, à laquelle tous les membres prennent part, il est décidé que la Commission se réunira à nouveau pour arrêter le texte définitif de la lettre d'envoi et du questionnaire. Le R. P. *Charles* est adjoint aux membres de la Commission.

La Section décide que le questionnaire définitif sera

envoyé, avec la recommandation éventuelle du Ministère des Colonies, aux magistrats, fonctionnaires, missionnaires et colons qui paraîtront le mieux qualifiés pour y répondre. Une large publicité lui sera donnée et tous ceux qui le désirent pourront en recevoir un exemplaire.

Communication de M. A. Gohr.

M. *Gohr* entretient la Section de l'étude qu'il a faite sur les règles applicables au Congo aux relations de droit privé entre non-indigènes et indigènes.

Il rappelle que si la législation coloniale a placé les citoyens belges, les étrangers et les Congolais immatriculés sous le régime du droit écrit et a maintenu les indigènes sous l'empire de leurs règles juridiques coutumières, elle est muette sur le régime à appliquer aux rapports de droit privé entre les personnes de la première catégorie et les indigènes.

La législation n'a rompu ce mutisme qu'au sujet du contrat de travail.

Les travaux préparatoires des dispositions légales qui ont établi cette différence entre les deux catégories d'habitants ci-dessus indiquées ne fournissent aucun élément pour la solution du problème.

On ne peut poser comme principe que c'est la loi écrite qui en tous les cas doit régler les rapports envisagés.

La solution peut dépendre de la nature des rapports créés entre les personnes soumises à la loi écrite et les indigènes restés sous l'empire de leurs coutumes.

Il faut dans chaque cas recourir aux principes généraux du droit. Il faut aussi examiner les règles adoptées par la législation coloniale en matière de droit international privé, en raison de l'analogie qui existe entre celui-ci et les conflits qui peuvent exister dans la Colonie entre la loi et le régime coutumier.

Toutefois, même dans les cas où ce serait en principe la coutume qui devrait être appliquée, elle ne pourrait l'être si elle était contraire à l'ordre public.

Lorsqu'il s'agit de régler les rapports de droit privé entre des indigènes et des personnes soumises au droit écrit, l'ordre public qui s'oppose à l'application des coutumes est l'ordre public tel qu'il est envisagé par la loi lorsqu'il s'agit, non pas d'indigènes, mais de nationaux soumis au droit écrit.

Dans ce même cas, les lois qui sont d'ordre public pour ceux-ci ne peuvent d'ailleurs avoir pour seul effet d'empêcher l'application des coutumes qui seraient contraires à cet ordre public; elles doivent nécessairement se substituer à ces coutumes et étendre leur empire aux indigènes eux-mêmes.

M. Gohr continuera son exposé à la prochaine séance [1].

Un échange de vues se produit sur cette question. MM. *Ryckmans*, *Heyse* et *Louwers* y prennent part.

Comité secret.

Les membres titulaires délibèrent sur les candidatures à présenter pour le remplacement de feu M. Salkin, comme membre associé.

La séance est levée à 19 heures.

(1) Le texte de cette communication figure p. 323.

Séance du 19 juin 1933.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. *Louwers*, vice-directeur.

Sont présents : MM. Bertrand, Carton, le R. P. Charles, MM. De Jonghe, Dupriez, Gohr, le R. P. Lotar, M. Rolin, membres titulaires; MM. Engels, Heyse, Marzorati, Moeller, Ryckmans et Van der Kerken, membres associés.

Excusés : MM. Dellicour, Speyer et Wauters.

Communication de M. A. Gohr (suite de la discussion).

Continuant l'exposé commencé à la séance du 15 mai, M. *Gohr* entretient tout d'abord la Section des règles à appliquer, après l'immatriculation d'un indigène, aux rapports qui s'étaient créés, avant son immatriculation, entre lui et d'autres indigènes non immatriculés.

Il traite ensuite des conditions de forme et de fond auxquelles est subordonné un mariage entre une personne de statut européen et un indigène non immatriculé et des modes par lesquels un indigène non immatriculé, né au Congo d'une femme indigène, pourrait prouver être l'enfant légitime, l'enfant naturel ou l'enfant légitimé d'une personne de statut européen.

Il expose successivement le régime applicable, d'une part, à un conflit entre une personne de statut européen et un indigène non immatriculé au sujet des droits sur des biens; d'autre part, à une succession *ab intestat* ou testamentaire, lorsque parmi les héritiers ou légataires se trouvent en même temps des personnes de statut européen et des indigènes non immatriculés; en troisième lieu aux conventions conclues entre deux personnes soumises

l'une à la législation écrite et l'autre aux coutumes; enfin, aux obligations qui naissent d'un délit civil ou d'un quasi-délit civil commis par une personne de statut européen au préjudice d'un indigène non immatriculé ou vice versa. (Voir p. 323.)

M. *Ryckmans* constate une certaine incohérence dans notre législation. Alors que l'article 4 de la Charte coloniale place les indigènes immatriculés sur le même pied que les Belges et les étrangers de statut européen au point de vue de l'exercice de leurs droits civils, le décret de 1926 sur les juridictions indigènes a établi une différence nette entre immatriculés et Belges. Cette question mériterait d'être examinée de près.

MM. *Carton* et *Van der Kerken* pensent que la Charte coloniale admet parfaitement une différence entre Congolais immatriculés et Belges au point de vue de leur statut personnel.

M. *Heyse* examine à son tour le problème délicat de l'aire d'application du décret du 6 février 1920 sur la constatation et le transfert de la propriété civile (voir p. 334).

Il est donné lecture d'une note de M. *Dellicour* qui soutient que les règles du Code civil congolais relatives aux biens en général ne s'appliquent pas aux indigènes non immatriculés (voir p. 344).

Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo.

M. *Gohr* donne lecture du texte définitif du questionnaire rédigé par la Commission présidée par lui et composée de M. *Bertrand*, le R. P. *Charles*, MM. *De Jonghe* et *Ryckmans*. La Section approuve le texte. Elle charge M. le *Secrétaire général* de le faire imprimer et d'en envoyer une quantité suffisante d'exemplaires au Congo, avec prière de les encarter dans le *Bulletin administratif* (voir p. 346).

Concours triennal de littérature coloniale.

M. *Ryckmans* donne lecture du rapport de la Commission chargée d'examiner l'attribution du Prix triennal de littérature coloniale 1929-1932. Faisaient partie de cette Commission : MM. *Dupriez*, *De Jonghe*, le R. P. *Lotar*, MM. *Marzorati* et *Ryckmans*. Elle propose d'attribuer le prix à M. Guebels, signant sous le pseudonyme « Olivier de Bouveignes », pour son ouvrage : *La légende héroïque des bêtes de la brousse*.

La Section approuve cette proposition.

Comité secret.

Les membres titulaires poursuivent l'examen des candidatures à présenter pour le remplacement de feu M. Salkin, comme membre associé.

La séance est levée à 18 h. 45.

M. A. Gohr. — Rapports de droit privé entre indigènes et non-indigènes.

Si la législation coloniale a placé les citoyens belges, les étrangers et les Congolais immatriculés sous le régime du droit écrit et a maintenu les indigènes sous l'empire de leurs règles juridiques coutumières, elle est muette sur le régime à appliquer aux rapports de droit privé entre les personnes de la première catégorie et les indigènes.

La législation n'a rompu ce mutisme qu'au sujet du contrat de travail.

Les travaux préparatoires des dispositions légales qui ont établi cette différence entre les deux catégories d'habitants ci-dessus indiquées, ne fournissent aucun élément pour la solution du problème.

On ne peut poser comme principe que c'est la loi écrite qui en tous les cas doit régler les rapports envisagés. En effet, les coutumes, dans leur domaine, ont la même force obligatoire que la loi et cela de par la volonté même du législateur.

C'est donc suivant la nature des rapports créés entre, d'une part, les personnes soumises à la loi écrite et que nous dénommerons : personnes de statut européen et, d'autre part, les indigènes restés sous l'empire de leurs coutumes qu'il convient de résoudre les conflits qui peuvent se présenter.

Dans la recherche des solutions à donner, on doit tenir compte des principes généraux du droit. On s'inspirera également des règles adoptées par la législation coloniale en matière de droit international privé, en raison de l'analogie qui existe entre celui-ci et les conflits qui peuvent exister dans la Colonie entre la loi et le régime coutumier.

Toutefois, l'application des coutumes doit être en tous cas exclue lorsqu'elles sont contraires à l'ordre public. Tel est le prescrit de la Charte. A quel ordre public? La loi ne le dit pas. On est d'accord pour admettre que lorsque la question n'intéresse que des indigènes non immatriculés, l'ordre public auquel les coutumes ne peuvent porter atteinte n'est pas le même ordre public que celui qui s'impose aux nationaux soumis au droit écrit. On commence même à penser que l'ordre public pour les indigènes non immatriculés n'est pas même celui qui s'impose aux étrangers soumis au droit écrit, c'est-à-dire l'ordre public dit externe ou international. Ainsi la polygamie, qui constitue une institution contraire à l'ordre public international, n'irait pas à l'encontre de l'ordre public dans ses rapports avec des indigènes non immatriculés. Peut-être peut-on citer également certaines causes de divorce admises par les coutumes indigènes, alors que les causes de divorce prévues par la loi coloniale sont les seules que les étrangers puissent invoquer au Congo lorsque leur loi nationale les autorise à demander le divorce.

Quoi qu'il en soit de cette question, il semble indubitable que l'ordre public à envisager dans le cas où des personnes de statut européen sont parties dans des rapports de droit privé avec des indigènes non immatriculés, c'est l'ordre public qui s'impose aux personnes de statut européen.

Et ce n'est pas seulement à l'égard de ces personnes que les coutumes contraires à l'ordre public perdent leur force légale; c'est également à l'égard des indigènes non immatriculés dans leurs rapports de droit privé avec des personnes de statut européen. La Charte, en effet, enlève toute force obligatoire aux coutumes contraires à l'ordre public et cela sans faire de distinction quant aux personnes qui doivent être atteintes par cette disposition.

Interdire l'application des coutumes contraires à l'ordre public en jeu équivaut dans la plupart des cas à l'obliga-

tion d'appliquer à tous les intéressés les dispositions de la loi écrite qui sont d'ordre public. En d'autres termes, les dispositions qui sont d'ordre public pour les personnes de statut européen doivent nécessairement se substituer aux coutumes qui seraient contraires à cet ordre public et étendre leur application aux indigènes non immatriculés eux-mêmes dans leurs rapports avec des personnes de statut européen.

*
* *

Ces considérations doivent servir à trouver les solutions qui doivent prévaloir pour régler les rapports de droit privé entre des personnes de statut européen et des indigènes non immatriculés.

*
* *

Avant d'aborder l'examen des principaux domaines dans lesquels ces rapports peuvent s'établir, il convient d'envisager d'abord la situation à laquelle l'immatriculation d'un indigène donne naissance quant aux relations juridiques qui s'étaient créées avant son immatriculation, avec d'autres indigènes non immatriculés.

Même après cette immatriculation, ces relations doivent continuer à être régies par les coutumes. Moins encore qu'une loi, un changement de statut ne peut avoir d'effet rétroactif. Ce principe s'appliquera aux droits patrimoniaux. Ce sont également les règles coutumières qui, nonobstant l'immatriculation de l'indigène, continueront à déterminer s'il est fils, frère ou père naturel ou légitime d'un autre indigène et à régler les droits et les obligations qui, pour les intéressés, dérivent de l'un ou l'autre de ces états. Le mariage lui-même, conclu selon la coutume avant l'immatriculation, restera régi par celle-ci quant aux conditions de son existence, de sa validité, de sa dissolution, comme aussi quant aux droits et devoirs des époux tant

entre eux que vis-à-vis de ceux de leurs enfants qui sont nés avant l'immatriculation de leurs parents.

*
* *

Quant aux rapports qui viendraient à se créer entre un immatriculé ou une autre personne de statut européen et des indigènes non immatriculés, il y a lieu de considérer successivement :

1° Le mariage.

Les conditions déterminées par la loi pour l'existence d'un mariage d'une personne de statut européen sont pour elle d'ordre public. Dès lors, un mariage conclu selon les formes de la coutume entre une personne de statut européen et un indigène non immatriculé serait inexistant, même à l'égard de la coutume. L'union matrimoniale d'une personne de statut européen sera donc, en tout cas, soumise à la loi écrite pour sa formation. Il en sera dès lors de même quant aux conditions de validité et de dissolution de ce mariage et pour les droits et devoirs des époux entre eux et vis-à-vis de leurs enfants.

2° La filiation légitime.

Un enfant non immatriculé né au Congo de relations entre un homme de statut européen et une femme indigène, ne pourra se prévaloir de la qualité d'enfant légitime de ces personnes qu'en conformité avec les règles de la loi écrite. En effet, sa prétention comporte l'affirmation que, comme son père, il est soumis à la législation écrite et, s'il est mineur, à la même législation que celui-ci. On ne concevrait pas, dès lors, qu'il puisse invoquer les coutumes pour établir sa filiation vis-à-vis de celui qu'il déclare être son père; aussi bien, si on l'admettait à faire cette preuve par les voies admises par les coutumes et s'il faisait cette preuve, il en résulterait que, devant être considéré comme fils d'une personne de statut européen et dès

lors lui-même de statut européen, il a été admis à tort à se prévaloir des règles coutumières pour prouver sa filiation. Au demeurant, les règles sur la preuve en matière de filiation étant d'ordre public pour un père de statut européen, des règles coutumières contraires ne seraient pas applicables, même aux indigènes non immatriculés, lorsqu'en cette matière ils sont engagés dans un conflit avec une personne de statut européen.

L'indigène non immatriculé devra donc prouver qu'il est le fils de telle femme indigène et que cette femme était mariée à celui qu'il prétend être son père. Il devra prouver que ce mariage a été conclu par un officier d'état civil, car ce n'est qu'à cette condition qu'une personne de statut européen puisse être considérée comme mariée. Cette preuve, il devra la faire suivant les règles de la loi écrite; aussi bien la légitimité étant un des effets du mariage et celui-ci dans l'espèce étant un mariage conclu suivant la loi écrite, ce sera celle-ci qui déterminera les conditions auxquelles l'enfant doit être considéré comme né ou conçu au cours du mariage de ceux qu'il allègue être son père et sa mère, les cas et conditions dans lesquels le mari de sa mère peut le désavouer, etc.

3° La filiation naturelle.

Pour des raisons analogues à celles données pour la filiation légitime, la preuve qu'un enfant non immatriculé né au Congo d'une femme indigène est l'enfant naturel d'une personne de statut européen ne peut se faire par application des règles coutumières; l'indigène non immatriculé ne pourra établir sa filiation naturelle vis-à-vis de la personne de statut européen qu'il dit être son père que dans les cas et par les moyens prévus par la loi écrite.

4° La légitimation.

Un enfant non immatriculé né au Congo d'une femme indigène ne peut prétendre être un enfant légitimé d'un

homme de statut européen que s'il prouve d'abord qu'il est l'enfant naturel de ces deux personnes; or, sa filiation, tout au moins vis-à-vis de celui de ses deux auteurs qui est de statut européen, ne peut être prouvée, ainsi qu'il a déjà été dit, que dans les cas et dans les conditions prévus par la loi écrite. Cette preuve faite, l'enfant, par l'effet de sa reconnaissance volontaire ou forcée, sera soumis à la loi écrite. Il ne pourra donc revendiquer la qualité d'enfant légitimé qu'en apportant la preuve qu'après sa naissance ses auteurs se sont mariés, car la légitimation, comme la légitimité, est un effet du mariage. Or, un mariage entre une personne de statut européen et une femme indigène ne peut exister, comme il l'a été dit plus haut, que si l'union a été contractée devant un officier de l'état civil. La preuve de ce mariage ne pourra évidemment être établie que conformément aux règles de la loi écrite.

5° **Les biens.**

Il y a de fortes raisons pour conclure, qu'en règle, la législation écrite, en ce qui concerne les droits sur les biens, s'applique aussi bien aux indigènes non immatriculés qu'aux personnes de statut européen. En effet, en ce qui concerne le régime des biens, la loi ne fait aucune distinction basée sur le statut de ceux qui ont des rapports avec eux. On ne conçoit d'ailleurs pas que le régime des biens, établi autant dans l'intérêt général que dans celui de ceux qui les possèdent, puisse pour des biens de même nature être différent selon les personnes qui ont des rapports avec ces biens. Que seraient d'ailleurs les droits sur les biens dans le cas où ceux-ci seraient transmis, par acte entre vifs ou pour cause de mort, par une personne de statut européen à un indigène non immatriculé, ou vice versa?

En tout cas, en cas de conflit entre les droits d'une personne de statut européen et un indigène non immatriculé au sujet d'un même bien, on doit faire prévaloir la loi

écrite sur la coutume, car, pour la personne de statut européen tout au moins, les règles édictées par la loi écrite en matière de droits sur les biens sont d'ordre public. Dès lors, la force légale des coutumes est anéantie, ainsi qu'il a été dit antérieurement, tant vis-à-vis de l'indigène non immatriculé que vis-à-vis de la personne de statut européen.

Ainsi, dans un conflit entre une personne de statut européen et un indigène non immatriculé, on appliquera la règle qu'en fait de meubles, possession vaut titre; en cas de transmission successive par une même personne d'un même bien mobilier à une personne de statut européen et à un indigène non immatriculé, on appliquera la règle suivant laquelle c'est celui des deux qui aura été mis le premier en possession du bien qui en est propriétaire.

Par la volonté expresse de la loi, les terres occupées par les indigènes sous l'autorité de leurs chefs restent régies par les coutumes. Dès lors, pour des raisons analogues à celles données pour appliquer la loi écrite aux biens en général, la coutume continuera à régler les droits sur ces terres, même lorsque des personnes de statut européen invoqueraient des droits sur elles.

6° Les successions.

Il ne se conçoit pas que pour des biens situés dans un même territoire, une succession, dans des cas où le *de cujus* est soumis à un statut autre que ses héritiers ou légataires ou que l'un d'eux, puisse être régie par la loi écrite et en même temps par les coutumes. Il faut nécessairement que la succession soit régie vis-à-vis de tous par un système juridique unique.

Pour les successions *ab intestat*, le système à choisir doit être celui du régime sous lequel le *de cujus* se trouvait. En effet, il n'y a pas de raisons pour donner systématiquement la préférence à la loi écrite sur les coutumes, ou aux coutumes sur la loi écrite. Aussi bien, la loi qui admet

la dévolution des biens suivant les données expressément tracées par la volonté du *de cujus* autorise par là même que cette dévolution ait lieu suivant les règles tacitement adoptées par celui-ci. Or, en l'absence de toute volonté manifestement contraire, on doit présumer que le *de cujus* a voulu que sa succession fût régie par le statut auquel il est lui-même soumis. La succession *ab intestat* sera donc réglée par la coutume, même à l'égard des héritiers de statut européen, si le *de cujus* est un indigène non immatriculé et par la loi écrite, même à l'égard des indigènes non immatriculés, si le *de cujus* est une personne de statut européen.

La succession testamentaire étant intimement liée à la succession *ab intestat*, puisqu'elle peut être influencée par les règles relatives à celle-ci, il y a véritable nécessité à mettre la succession testamentaire sous le même système juridique que la succession *ab intestat*. Ce sera donc le statut du *de cujus* qui réglera sa succession testamentaire quant au fond.

En ce qui concerne la forme du testament, celle-ci, lorsque le défunt est un indigène non immatriculé, pourra, à son choix, être celle prévue par la loi écrite ou la forme prévue par les coutumes et cela par application analogique de la disposition du Code civil congolais selon laquelle un étranger, qui fait acte de dernière volonté au Congo, a la faculté de suivre ou les formes prévues par la législation du Congo ou celles de sa loi nationale.

7° Les conventions.

Les conventions sont régies quant à leur substance et à leurs effets par la volonté des parties. Cette règle formulée par le législateur colonial, même en matière de droit international privé, doit sans doute s'appliquer aux conventions conclues entre des personnes de statut européen et des indigènes non immatriculés. Ils peuvent donc,

à leur gré, faire régir la substance et les effets de leurs conventions par les règles de la coutume ou par celles de la loi écrite. Lorsqu'ils ne se sont pas exprimés sur ce point, il faut rechercher leur volonté tacite. En cas de doute, on doit plutôt admettre qu'ils ont voulu adopter les règles juridiques coutumières. Ces règles sont vraisemblablement les seules dont l'indigène non immatriculé connaît l'existence et la portée et, par conséquent, celles qu'il a voulu adopter; dès lors ce sont aussi celles que son cocontractant, à défaut de stipulation contraire, doit être présumé avoir acceptées. Il n'y a d'exceptions que pour les dispositions impératives ou prohibitives de la législation écrite, car étant d'ordre public pour les personnes de statut européen, ces dispositions sont également d'ordre public pour les indigènes non immatriculés qui sont parties à un contrat avec une personne de statut européen et dès lors, les dispositions d'ordre impératif ou prohibitif doivent se substituer aux coutumes qui y seraient contraires.

Il en est ainsi également des formes, tout au moins de celles dont, d'après la loi écrite, dépend l'existence de la convention, car les dispositions que prévoient ces formes sont d'ordre public, même à l'égard des indigènes non immatriculés, dès qu'ils contractent avec une personne de statut européen.

8° Les obligations naissant d'un délit ou d'un quasi-délit.

Quant aux obligations nées d'un délit civil ou d'un quasi-délit civil, que l'auteur du dommage soit une personne de statut européen et la victime, un indigène non immatriculé ou vice versa, les règles applicables sont celles de la loi écrite. La loi le veut ainsi. Cette volonté s'est manifestée à l'occasion du dommage causé par une infraction. La législation pénale écrite prévoit, en effet, quel que soit le statut des parties en cause, la réparation

de ce dommage, par l'exercice devant la juridiction répressive de l'action civile, c'est-à-dire de l'action, telle que la législation écrite la prévoit et en détermine la portée. Cette disposition n'est édictée que par le souci de régler une question de compétence et une question de procédure. Elle n'est donc que l'application du principe plus général que, quel que soit le statut des personnes en cause, tout dommage causé par une faute directe ou indirecte doit être réparé et cela conformément aux règles de la loi écrite.

Toutefois, si la partie lésée est un indigène, tout au moins un indigène non immatriculé, la loi dispose que, outre la réparation en conformité avec la loi écrite, elle a droit aux dommages-intérêts dus en vertu des usages locaux.

*
* *

En résumé :

Pour le règlement des relations juridiques entre personnes de statut européen et indigènes non immatriculés, on ne peut ériger en principe général ni que la loi écrite doit, dans tous les cas, avoir le pas sur la coutume, ni, inversement, que le droit coutumier doit être préféré à la loi écrite.

Tout dépend de la nature des problèmes qui peuvent se présenter. La solution doit être recherchée dans les principes généraux du droit et dans l'application par analogie de certaines règles énoncées par le législateur colonial en matière de droit international privé.

Tantôt ce sera la loi qui l'emportera. Il en sera ainsi pour le mariage; pour la filiation légitime et pour la légitimation; pour le régime des biens, sauf celui applicable aux terres occupées par les indigènes sous l'autorité de leurs chefs; pour la succession *ab intestat* ou testamentaire de personnes de statut européen; pour les dispositions impératives ou prohibitives en matière de conventions; pour la forme des contrats que la loi considère comme

solennels; enfin, pour les obligations naissant d'un délit ou d'un quasi-délit.

Tantôt, au contraire, ce sera la coutume qui devra être appliquée. Tel sera le cas pour le régime applicable aux terres occupées par les indigènes sous l'autorité de leurs chefs; pour la succession *ab intestat* des indigènes non immatriculés et, quant au fond, pour leur succession testamentaire.

Tantôt ce sera, selon les circonstances, la coutume ou la loi et cela, suivant la volonté expresse ou présumée des parties, lorsque le régime applicable peut dépendre de cette volonté. Tel est le cas pour la substance et les effets des contrats et, lorsque le *de cujus* est un indigène non immatriculé, pour la forme des dispositions testamentaires.

M. T. Heyse. — L'aire d'application du décret du 6 février 1920 sur la constatation et le transfert de la propriété civile.

L'exposé magistral de M. Gohr sur les « Rapports de droit privé entre indigènes et non-indigènes » soulève un des points les plus délicats du droit congolais : c'est celui de l'aire d'application du décret du 6 février 1920 sur la constatation et le transfert de la propriété civile.

La question doit être examinée au point de vue du territoire et au point de vue des personnes, c'est-à-dire quant à l'objet du droit et quant au sujet du droit.

I. — **Territoire.**

Au point de vue du territoire, il faut distinguer les terres des collectivités indigènes et les terres reconnues ou concédées à des particuliers, personnes physiques ou morales. Seules, ces dernières sont soumises au régime de la propriété individuelle du droit écrit; les terres occupées par les populations indigènes, sous l'autorité de leurs chefs, continuent d'être régies par les coutumes et les usages locaux. Le décret de 1920 ne légifère donc pas pour tout le territoire de la Colonie [1].

Les dispositions du décret du 6 février 1920 sont d'ordre public pour la catégorie de terres qu'elles régissent; elles s'appliquent donc à toutes les propriétés de terres non indigènes établies ou reconnues sur les terres vacantes de l'État ou sur des terres déjà enregistrées.

Selon M. Gohr, elles s'appliquent indépendamment du

[1] O. LOUWERS, Le décret du 31 juillet 1912 et son aire d'application. (*Jurisprudence et Droit du Congo*. Bruxelles, 1912, pp. 321-328.)

statut des personnes, notamment à raison de l'article 9 du Livre I du Code civil [1], conçu comme suit : « Les droits sur les biens, tant meubles qu'immeubles, sont régis par la loi du lieu où ces biens se trouvent ».

Le régime des biens, écrit M. Gohr, n'est pas établi en faveur uniquement de ceux qui peuvent être titulaires des droits; il est établi en vue de l'intérêt de tous. Dès lors, on ne conçoit guère que le législateur ait soumis les mêmes biens à un statut différent, selon que ce sont des personnes de statut européen ou des indigènes non immatriculés qui ont des rapports avec ces biens et qu'à côté du régime qu'il a organisé pour créer des droits sur les biens, pour en fixer la nature et l'étendue, pour déterminer comment ces droits peuvent être transmis et s'éteindre, il ait laissé subsister des règles d'ailleurs imprécises et fluctuantes sur ces mêmes points et qui pourraient être contraires aux principes qu'il a cru devoir édicter dans un intérêt général [2].

II. — **Propriété civile des indigènes non immatriculés.**

Au point de vue de la jouissance des droits civils, les indigènes du Congo sont divisés en immatriculés et en non immatriculés. Les immatriculés jouissent de tous les droits civils, comme les Belges et les étrangers. Les non immatriculés ne jouissent que des droits civils qui leur sont reconnus par la législation et par les coutumes, pour autant que celles-ci ne sont contraires ni à l'ordre public ni à la législation. Les indigènes non immatriculés des contrées voisines leur sont assimilés (art. 4 de la Charte coloniale).

La question de l'accession des immatriculés à la propriété civile ne se pose donc point. Mais restent à résoudre les droits à la propriété des non immatriculés. L'indigène non immatriculé n'a donc le droit civil d'acquérir la pro-

(1) Décret du 4 mai 1886. (*B. O.*, 1895, p. 138.)

(2) A. Gohr, Des règles applicables au Congo belge aux Rapports de Droit privé entre Indigènes et non-Indigènes. (*Revue de Doctrine et de Jurisprudence coloniale*. Bruxelles, 1933.)

priété que s'il le trouve dans un texte législatif promulgué à son intention ou s'il lui est reconnu par sa coutume.

Dès qu'un indigène est admis à la propriété civile, qu'il soit immatriculé ou non, cette propriété se trouve régie par le Livre II du Code civil congolais, qui a créé en matière foncière un ensemble de règles qui sont d'ordre public, d'application territoriale et qui s'imposent bien souvent par la nature même des choses.

Toutefois, peut-on conclure du fait qu'il existe un régime foncier, que ce régime est accessible à tous?

M. Gohr ne le soutient pas de manière formelle, car il admet l'application de règles différentes lorsqu'il s'agira de déterminer la capacité d'exercer les droits dont les biens sont susceptibles. « C'est là, écrit-il, page 28, une question de personnes, qui, selon le statut de l'ayant droit, sera régie par la loi écrite ou par la coutume. »

Il est certain que le législateur colonial supérieur a envisagé des règles spéciales en matière de droits réels exercés par les indigènes. En effet, l'article 2 de la Charte coloniale se termine par ces mots : « des lois régleront à bref délai, en ce qui concerne les indigènes, les droits réels et la liberté individuelle ».

M. Renkin, dans une circulaire publiée dans le *Recueil à l'usage des fonctionnaires*, 4e édition, 1925, déclare :

Un décret en préparation réglera en même temps le droit d'occupation et les modes d'acquisition en propriété par les indigènes des terrains domaniaux.

Cette circulaire date du 4 juillet 1913. Le Livre II du Code civil est daté du 31 juillet 1912 et du 30 juin 1913. Il semble donc que dans l'idée du Ministre des Colonies le Livre II du Code civil congolais ne règle pas le mode d'accession des indigènes à la propriété des terres *domaniales* (1).

(1) Voyez les *Nouvelles*, 1er vol. de Droit colonial, p. 308.

M. Halewyck de Heusch écrit que les indigènes relèvent de la loi écrite lorsqu'il résulte des termes de celle-ci qu'elle a été promulguée à leur intention (1).

Au cours des discussions du Conseil colonial sur le projet de décret du 6 février 1920, un membre a demandé si un indigène non immatriculé pouvait se faire enregistrer propriétaire. Il a été répondu affirmativement; néanmoins, le Président a fait remarquer que la question était des plus délicates et qu'il y avait lieu de la soumettre à une commission qui aurait proposé un texte précis.

Ce texte nous l'attendons encore et c'est précisément ce qui porte à croire que l'accession des indigènes à la propriété civile devrait être réglée par un texte exprès qui constaterait ce droit de manière à mettre fin à tout doute et à toute discussion (2).

III. — **Charte coloniale. Article 2, § 4.**

On peut se demander quelle est la portée du dernier paragraphe de l'article 2 de la Charte coloniale qui stipule que des lois régleront, à bref délai, en ce qui concerne les indigènes, les droits réels et la liberté individuelle. Que vient faire la question de droits réels, question de droit civil, dans un article qui règle les droits publics?

Il résulte des travaux préparatoires, tels que les rapporte M. J. Tournay-Detillieux, que le législateur a voulu que la loi protège spécialement les droits fonciers des indigènes sur les terres qu'ils occupent et exploitent. Il importait de régler promptement la propriété indigène et de renforcer la protection de celle-ci en lui reconnaissant le caractère de réalité. Une telle mesure compléterait la garantie des droits publics reconnus aux indigènes, car elle assurerait davantage la sécurité de leur patrimoine

(1) *La Charte coloniale*, t. I, p. 163.

(2) Conseil colonial, compte rendu, 1919, pp. 526-527. — Voyez P. de Briey, La Propriété foncière indigène, dans *Congo*. Bruxelles, avril 1933, pp. 485-501.

foncier, tout comme des dispositions complémentaires sur la liberté du travail devraient renforcer la liberté de leur personne, c'est-à-dire la liberté individuelle (¹).

Dès lors, le dernier paragraphe de l'article 2 ne peut être invoqué contre la thèse de ceux qui reconnaissent que le décret du 6 février 1920, à raison de son application territoriale, contient en lui-même le droit d'accession à la propriété privée pour les indigènes non immatriculés.

Mais, il n'en reste pas moins vrai que l'article 4 de la Charte coloniale détermine de manière spéciale les droits civils dont jouissent les immatriculés et les non immatriculés.

Si l'on admet que le décret de 1920, bien que territorial, ne s'applique pas à tout le territoire à raison de son OBJET, qui ne vise que les terres non indigènes, pourquoi n'admettrait-on pas une distinction dans l'application du décret basée sur le SUJET du droit et consacrée par l'article 4 de la Charte ?

Nous pouvons, par un exemple, développer ce soutènement :

Le § 2 de l'article 37 du décret du 6 février 1920 décide que le certificat d'enregistrement ne couvre pas son titulaire vis-à-vis des droits coutumiers des indigènes.

M. Juste Marlier l'explique en opposant *les droits coutumiers* au *droit d'occupation* et il considère les droits coutumiers seuls capables d'apporter une restriction à l'usage de la propriété qui elle-même ne peut être contestée. Il s'exprime comme suit :

On s'est parfois demandé si le certificat d'enregistrement mettait bien le propriétaire à l'abri de contestations ultérieures.

En ce qui concerne les tiers non indigènes aucun doute ne peut exister; en effet, le décret du 6 février 1920 est formel à ce sujet, mais certains ont prétendu qu'à cause de la restriction

(¹) TOURNAY-DETILLIEUX, *Loi sur le Gouvernement du Congo belge.* Bruxelles, 1909, pp. 106 à 111.

ainsi conçue, figurant à son article 37 : *Sous la réserve des droits coutumiers des indigènes nulle charge ne frappe la propriété immobilière si elle n'est inscrite au certificat d'enregistrement*, le droit de propriété pouvait être contesté. Le rapport du Conseil colonial est cependant formel à ce sujet et la restriction en question ne pourrait être que celle qui était prévue déjà dans l'arrêté du 8 novembre 1886 de l'Administrateur général au Congo annonçant, en ses articles 9 et 10, que « la délivrance de certificat d'enregistrement ne dispensait pas les intéressés d'observer, dans leurs relations avec les indigènes, les usages locaux existants, notamment quant aux redevances connues sous le nom de *coutumes de ration*, bien que ces redevances ne soient pas mentionnées dans les certificats parmi les charges grevant la propriété et que, si par suite du non-paiement des *rations* ou *coutumes* habituelles, des conflits surgissent entre le propriétaire foncier et les indigènes, l'annulation du certificat d'enregistrement pourra être prononcée par les tribunaux à la requête du Conservateur des Titres fonciers ».

Mais les articles 9 et 10 de l'arrêté du 8 novembre 1886 ont été abrogés par l'ordonnance du 8 septembre 1926. Ces « coutumes ou rations » ont d'ailleurs, ou peu s'en faut, complètement disparu. Nous ajouterons que le législateur a fait lui-même une distinction entre les droits coutumiers des indigènes et le droit d'occupation (art. 12 C. C.) et que, par conséquent, l'article 37 du décret du 6 février 1920, tel qu'il est conçu, ne permet pas d'opposer à un certificat un droit d'occupation quelconque. En tout cas, aucune contestation n'est possible qu'à propos de ces menus droits coutumiers à l'exclusion du droit d'occupation. Les enquêtes minutieuses prescrites à l'occasion du constat de disponibilité du sol, dont il sera d'ailleurs parlé plus loin, ont pour but de permettre de réfuter toute contestation ultérieure (1).

Nous ne pouvons admettre, de manière absolue, la thèse de M. Juste Marlier, d'après laquelle les droits d'occupation des indigènes ne pourront compromettre la validité du certificat d'enregistrement.

(1) MARLIER, J., *Aperçu sur le Régime foncier au Congo belge*. Brux., 1933, p. 50.

En supposant qu'un certificat d'enregistrement reconnaisse une propriété privée portant sur des terres indigènes et que, par exemple, des bornes aient été placées au travers de villages indigènes, il ne nous paraît pas douteux qu'un tel certificat pourrait être attaqué et donner lieu à rectifications.

En effet, pour autant qu'un tel certificat enregistre, à titre de propriété privée, des terres occupées par les indigènes, il est sans objet, car le décret du 6 février 1920 s'applique uniquement aux terres domaniales reconnues ou concédées à des particuliers et non à des terres des collectivités indigènes.

Ces dernières ne sont pas soumises à l'application du décret du 6 février 1920.

Dans l'hypothèse envisagée, le conservateur des titres fonciers aurait enregistré un bien qui n'est pas enregistrable et qui reste régi par l'ordonnance de l'Administrateur général du Congo du 1er juillet 1885 : « Nul n'a le droit de déposséder les indigènes des terres qu'ils occupent. »

Pour les mêmes motifs, l'enregistrement au nom de l'indigène non immatriculé ne créerait pas de droit, à raison de l'inaptitude du sujet.

Cette question a été exposée par M. Louwers dans une étude sur le *Décret du 31 juillet 1912 et son aire d'application* (1).

La question qui se pose est donc de savoir qui cette législation concerne, si les indigènes y sont soumis comme les non-indigènes.

Les indigènes, pourrait-on dire; mais ils ne sont pas ici en cause, pas plus d'ailleurs que les autres personnes. Notre nouvelle législation régit les biens et les choses. Elle ne concerne donc pas les personnes.

Soit : elle concerne les biens, mais par delà les biens n'atteint-elle pas les personnes ? Car comment séparer la notion

(1) *Jurisprudence et Droit du Congo*, pp. 323-324.

des biens de celle des personnes ? Tout bien appartient nécessairement à quelqu'un. Alors même qu'il perd son maître apparent, il en retrouve immédiatement un autre dans la personnalité de l'État, ainsi d'ailleurs que le déclare l'article 12 du nouveau décret.

En réalité, l'objet de cette législation, c'est de régler les rapports juridiques des personnes au sujet de leurs biens et pour être plus précis encore, son objet est de régir une partie des droits patrimoniaux. Or, les droits patrimoniaux sont une variété des droits civils entendus au sens large; et voici dès lors qu'apparaissent deux premiers grands principes qui vont nous permettre de délimiter d'une manière précise et certaine le champ d'application de notre législation.

Je dis que ces principes sont nets et précis; j'ajouterai qu'ils sont élémentaires et qu'ils ne peuvent être ignorés d'aucun des familiers de la législation coloniale, puisqu'ils sont établis par la Charte elle-même ou résultent des commentaires donnés par ses auteurs.

Le premier de ces principes est formulé explicitement par l'article 4 de la Charte en question. Les droits civils des personnes, établit-il, en effet, sont régis tantôt par le droit écrit, tantôt par le droit coutumier, suivant que les personnes en cause sont, d'une part, des Belges, des Congolais immatriculés et des étrangers, d'autre part, des indigènes non immatriculés du Congo ou des colonies voisines.

Quant au second principe, il a été énoncé dans les discussions de l'article 4 et mis en relief par M. Halewyck dans son beau commentaire de la Charte coloniale (1) : « Dans les rapports juridiques entre personnes soumises à des droits différents, droit écrit, d'une part, droit coutumier, d'autre part, c'est celui-ci qui doit prévaloir sur l'autre dans un but de protection des déshérités de la civilisation. »

La conclusion se dégage d'elle-même : notre nouvelle législation s'appliquera aux Belges, aux étrangers et aux indigènes immatriculés. C'est elle qui régira leurs droits patrimoniaux et réglera à ce sujet leurs rapports juridiques. Ni les citoyens belges, ni les étrangers ne pourront invoquer en cette matière leurs lois nationales, car la Colonie belge, qui a le droit d'avoir ses lois particulières, stipule que « les droits sur les biens, tant

(1) *La Charte coloniale*, n° 79.

meubles qu'immeubles, sont régis par la loi du lieu où ces biens se trouvent [1]. Les Congolais et les Noirs des colonies voisines non immatriculés seront étrangers à cette législation; leurs coutumes locales resteront, dans la matière qu'elle traite, le droit à appliquer et même, en cas de contestations avec des personnes de la première catégorie, c'est celui-ci qui seul interviendra.

*
* *

Un argument qui renforce la thèse de M. Gohr a été développé par M. Dumont, directeur au Ministère des Colonies, dans une étude qu'il a publiée à Louvain, en 1924, sur la *Législation foncière du Congo belge.*

M. Dumont fait remarquer que la législation antérieure au décret du 6 février 1920, notamment le décret du 8 novembre 1886, limitait expressément l'enregistrement aux terres acquises par des non-indigènes et ceux qui y sont assimilés, c'est-à-dire les immatriculés.

Le nouveau décret n'a pas reproduit cette restriction et par conséquent, conclut M. Dumont, il faut admettre l'admission des indigènes non immatriculés à la propriété civile.

Cet argument ne nous convainc pas, parce que, d'une part, M. Galopin a déclaré que le nouveau décret n'innovait qu'en quelques matières de détail, qu'il avait pour objet principal de coordonner les dispositions existantes sur la matière et qu'il ne contient pas de dispositions qui abrogent expressément les textes antérieurs. De plus, l'argument *a contrario* ne peut, en droit, être employé qu'avec une extrême prudence.

D'autre part, la déclaration faite au Conseil colonial, au cours des discussions de 1919 et qui est également invoquée par M. Dumont, n'est pas formelle et il résulte des délibérations que la question n'a pas été résolue [2].

(1) Article 9 du Titre Ier du Livre II du Code civil, relatif aux personnes.

(2) *Compte rendu analytique*, 1919, pp. 526 et 527.

Nous reconnaissons volontiers que la thèse de M. Gohr est féconde en résultats pratiques, mais nous estimons qu'elle est basée sur une interprétation qui dépasse la pensée du législateur et qu'il serait opportun que celui-ci reconnût par un texte sa volonté, ne laissant ainsi plus aucune place à la controverse.

Rapports de droit privé entre indigènes et non-indigènes.

(*Note de M. F. DELLICOUR.*)

M. Gohr émet l'opinion que les règles du Code civil congolais relatives aux biens en général sont d'ordre public et, par conséquent, s'appliquent même aux indigènes non immatriculés. J'inclinerai plutôt vers l'opinion contraire formulée en **1912** par M. Louwers dans son article de la *Revue de Jurisprudence et de Droit du Congo*. Que devient, en effet, la règle de la Charte coloniale disant que les indigènes non immatriculés jouissent des droits civils qui leur sont reconnus par la coutume? Il n'y a aucun texte appliquant expressément aux indigènes non immatriculés les dispositions de la loi écrite relatives aux biens. Quant à l'objection tirée de l'ordre public, elle est écartée par M. Louwers faisant observer que l'ordre public à considérer ici, c'est l'ordre public international. Or, des dispositions coutumières contraires aux articles visés ne blessent pas nécessairement l'ordre public international. En quoi, par exemple, celui-ci serait-il heurté par des règles coutumières différentes de celle qu'adopte le Code civil en ce qui concerne la propriété mobilière?

M. Gohr invoque que le régime des biens établi par le Code civil n'est pas établi en faveur uniquement de ceux qui peuvent être titulaires de droits sur les biens; il est établi en vue de l'intérêt de tous. Le même argument peut être invoqué en faveur de la règle coutumière; elle est censée correspondre à l'intérêt général des indigènes. Il n'y a donc pas de raison de faire prévaloir la loi écrite.

Faute d'admettre la solution préconisée par M. Gohr, on aboutira à des conflits de droits entre les personnes de

droit européen et les indigènes non immatriculés. Ces conflits ne sont pas prévus par la législation. Il faudra bien alors en revenir au principe fixé par l'ordonnance du 14 mai 1886 : « Lorsque la matière n'est pas prévue par un décret, un arrêté ou une ordonnance déjà promulgués, les contestations qui sont de la compétence des tribunaux du Congo seront jugées d'après les coutumes locales, les principes généraux du droit et l'équité. »

Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo.

La plupart des populations bantoues et soudanaises connaissent des catégories d'individus soumis à une forme plus ou moins prononcée d'asservissement. On les comprend le plus souvent sous l'appellation générique d'« esclaves ».

Cet asservissement prend, d'une peuplade à l'autre et quelquefois dans une même peuplade, les formes les plus diverses. Il peut s'agir d'esclaves au sens antique, individus qui sont la propriété d'une autre personne. Il peut s'agir de descendants d'esclaves proprement dits et dont l'état de servitude est moins caractérisé que celui de leurs ascendants; de prisonniers de guerre réduits en captivité à temps ou à vie et astreints à certains travaux au profit des vainqueurs; de contraints par corps travaillant pour apurer une dette; de coupables expiant un crime et dédommageant la victime par leurs prestations; de simples otages détenus pour répondre de l'exécution d'une obligation; de réfugiés, étrangers ou non, ayant fui la famine ou la vengeance et cherchant protection chez un maître qui les nourrit en échange de leurs services; de corvéables remplissant de père en fils chez un chef une charge non rémunérée; de serfs attachés au sol et jouissant en tout ou en partie de droits coutumiers de la généralité; de

pygmées vivant dans une dépendance d'un groupe ethnique à la vie duquel ils participent, etc.

L'état d'infériorité peut être attaché à une personne ou à une classe d'indigènes.

L'erreur serait aussi grave de combattre sans distinction toutes ces formes de servitude comme s'il s'agissait d'un esclavage inhumain et de les approuver en bloc sous prétexte que certaines d'entre elles répondent adéquatement aux besoins des sociétés indigènes.

Malheureusement, la plus grande confusion règne dans la documentation actuelle au sujet de ces indigènes de statut inférieur, précisément parce que l'on n'a pas distingué avec une netteté suffisante les diverses formes d'assujettissement et les institutions qui ont donné naissance à chacune.

L'Institut Royal Colonial Belge se propose, par la présente enquête, de mettre de l'ordre dans cette confusion. A cet effet, il prie ses collaborateurs en Afrique de distinguer très soigneusement *toutes les formes de servitude ou de statut inférieur* existant dans les sociétés étudiées et de déterminer *pour chacune* ses caractéristiques, son origine, sa portée sociale et économique, etc.

L'importance de cette enquête n'échappera à personne. Ses résultats peuvent avoir leur répercussion sur la politique indigène du Gouvernement colonial, comme sur les délibérations de la Commission de l'esclavage instituée par la Société des Nations.

*
* *

En vue d'encourager les collaborateurs qui lui apporteront le concours de leurs recherches et de leur expérience

d'Afrique, l'Institut a décidé de couronner de plusieurs prix les mémoires les plus méritants.

*
* *

Une des premières difficultés auxquelles se heurtera l'enquêteur sera de découvrir dans la terminologie de la langue des indigènes étudiés, le nom qui désigne chaque catégorie de personnes vivant dans un certain état de sujétion permanente ou temporaire. Il conviendra de se défier des mots qui sont passés dans les langues dites « véhiculaires » et qui réunissent, sous un terme général des situations entièrement différentes.

Ce premier travail de différenciation effectué, qui souvent ne sera qu'approximatif et susceptible de rectification ultérieure, l'enquêteur poursuivra ses informations en s'inspirant des circonstances, sans jamais perdre de vue le grave inconvénient d'influencer même inconsciemment ses informateurs.

Il sera quelquefois indiqué de soumettre à d'autres indigènes les réponses reçues. De cette façon, on pourra contrôler la véracité de ces informations par les réactions qu'elles provoquent auprès des indigènes.

*
* *

Nos collaborateurs voudront bien considérer les questionnaires ci-annexés comme un minimum. Ils sont invités à y ajouter tous autres renseignements qu'ils estimeraient intéressants.

Les questions sont généralement posées au présent, nous invitons cependant nos collaborateurs à se documenter

dans la mesure du possible sur les formes anciennes des états de servitude étudiés par eux. La documentation que nous attendons d'eux doit permettre de déterminer le degré de l'évolution que les diverses espèces d'asservissement ont subie dans certaines parties du Congo, sous l'influence des divers facteurs. Il est du plus haut intérêt de déterminer quels sont ces facteurs.

*
* *

Pour ce qui le concerne personnellement, l'enquêteur voudra bien donner les renseignements ci-après :

1° Ses nom, qualités et occupations principales;

2° La durée de son séjour dans la région qui fait l'objet de son étude;

3° Son degré de connaissance de la langue de la population étudiée. S'entretient-il avec ses informateurs dans leur langue propre, dans une langue « véhiculaire » (bangala, kiswahili, etc.) ?

A-t-il pu s'entretenir sans interprète avec tous ses informateurs ?

L'enquêteur voudra bien exposer dans le détail le développement de son travail et les circonstances dans lesquelles il l'a effectué, même par ordre chronologique. Quels sont les occupations, l'âge, le passé de ses informateurs ? Quelle est leur valeur morale, sociale, intellectuelle ? Qu'ont donné les recoupements entre informations successives ? Y a-t-il eu des débats contradictoires ?

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

1. Sur quel groupe porte votre enquête ? Quelle est sa composition, sa démographie, son mode de vie, ses occupations principales, ses origines, sa situation vis-à-vis de ses voisins, son organisation politique et sociale ? Est-il autonome ou fait-il partie d'un groupe plus étendu, comme associé, comme subordonné, comme suzerain ?

2. Existe-t-il dans ce groupe des indigènes de statut inférieur ?

3. Pouvez-vous caractériser les diverses catégories d'indigènes de statut inférieur ?

a) Indigènes vivant collectivement dans la dépendance d'un groupe ethnique, à la vie duquel ils participent, sans être la propriété réelle d'un maître;

b) Serfs attachés au sol:

c) Corvéables, remplissant de père en fils chez un chef des tâches non rémunérées;

d) Clients ou réfugiés cherchant protection chez un maître qui les nourrit en échange de leurs services;

e) Débiteurs travaillant au profit de leur créancier pour apurer une dette;

f) Contraints par corps pour les forcer à s'acquitter de leurs obligations;

g) Otages retenus en permanence pour amener leurs parents ou alliés à se libérer de leurs obligations;

h) Coupables expiant un crime;

i) Vrais esclaves appartenant à un maître, qui en dispose à son gré;

j) Vrais esclaves appartenant en groupe à la collectivité et astreints à des travaux non rétribués;

k) Autres types d'indigènes de statut inférieur qui ne rentreraient dans aucune des catégories précédentes;

4. Sur laquelle ou lesquelles de ces catégories porte votre enquête ?

5. Pour chacune des catégories que vous examinez, indiquer :

a) Le nom ou les noms par lesquels ces indigènes sont désignés; la nomenclature de leurs enfants, de leurs femmes, de leurs propriétés, c'est-à-dire, tout le vocabulaire de la servitude spéciale sous laquelle ils vivent;

b) Le titre de leur servitude, c'est-à-dire, la raison de fait ou de droit qui les constitue dans cet état;
Le titre est-il permanent, familial, héréditaire; sanctionné par un acte de l'autorité sociale ?
S'il n'est pas permanent, par quelles causes peut-il cesser d'être ?

c) La condition physique et morale de ces indigènes en état de servitude;
Sont-ils bien traités, contents ou malheureux ?
De quelles incapacités sont-ils frappés ?
De quels droits jouissent-ils et comment ceux-ci sont-ils garantis ?
De quels signes extérieurs sont-ils marqués éventuellement ?

d) L'histoire de cette forme de servitude .

Est-elle ancienne ou récente ?

Comment les indigènes en expliquent-ils l'origine ?

Par quelles raisons la justifient-ils ?

Est-elle en progrès ou en régression et sous l'influence de quelles causes ?

e) L'influence sociale de cette forme de servitude :

Sur la vie familiale, politique, économique du groupe.

N.-B. — A titre de spécimen, vous trouverez en annexe un questionnaire très détaillé concernant les indigènes de statut inférieur de la catégorie *i*, du n° 3 (esclaves proprement dits appartenant à un seul maître).

ESCLAVES PROPREMENT DITS (type J)

1. Nomenclature.

Par quel nom désigne-t-on les esclaves ?

Hommes :

Femmes :

Enfants :

Ce nom est-il différent si l'esclave est un étranger ?

Nom des enfants de deux esclaves;

Nom des enfants d'une esclave et d'un homme libre;

Nom des enfants d'un homme esclave et d'une femme libre.

2. Titre de la servitude.

A. — SON ORIGINE

a) Quelle était la pratique ancienne pour les prisonniers hommes, femmes, enfants, dans les guerres intertribales ou interclaniques ?

Y a-t-il encore des enfants de ces esclaves ?

Quel est leur sort ?

Sont-ils parfois offerts en cadeau, en paiement de dots ?

b) Achète-t-on des esclaves dans d'autres tribus, clans, villages ?

A quel prix et dans quelles conditions ?

c) Y a-t-il des esclaves pour dettes ?

Lorsqu'un créancier saisit son débiteur comme gage, est-il réduit à l'esclavage, sans limites ?

Le créancier peut-il le revendre ?

Le débiteur peut-il livrer une autre personne (membre de la famille, femme, homme, enfant, orphelin) comme otage ?

Quels sont les droits du créancier sur ces otages ?

Ces opérations exigent-elles l'intervention du chef ou d'une juridiction indigène ?

d) Y a-t-il des esclaves pour crime ?

Adultère, meurtre, vol, coups et blessures ?

Distinguez : adultère avec une femme de chef, meurtre d'un homme du clan du chef, etc.

Ces esclaves sont-ils esclaves du chef ou de l'homme lésé ?

e) Peut-on devenir esclave par mariage ? Un homme libre en épousant une femme esclave ou une femme libre épousant un homme esclave ?

f) Y a-t-il des esclaves par héritage ?

Quand un homme meurt, tous ses esclaves passent-ils à l'héritier ou quelques-uns redeviennent-ils libres ? Ces esclaves sont-ils désignés du même nom que les esclaves par naissance ?

g) Y a-t-il des esclaves par naissance ?

Qui touche la dot des filles d'esclaves ?

Dans quelle mesure les enfants d'esclaves sont-ils intégrés dans le clan ?

Participent-ils aux cérémonies relatives aux ancêtres du clan ?

h) Y a-t-il des hommes qui se vendent ou s'offrent comme esclaves à un autre ? Par exemple des orphelins, des gens sans ressources ?

i) Pour raison d'ordre religieux ou magique ?

B. — SA CESSATION

a) Le droit indigène prévoit-il l'affranchissement de l'esclave et sous quelles conditions ?

Pour chacun des titres sus-énumérés;

b) L'affranchissement ainsi prévu par le droit coutumier est-il rare ou fréquent ?

c) Y a-t-il des affranchissements de fait, en dehors des cas juridiquement prévus ?

d) Quel est le mode de l'affranchissement; s'accompagne-t-il d'un certain rituel ou de formes extérieures ?

e) L'affranchi est-il encore sujet à des incapacités; l'affranchissement s'opère-t-il par gradation ou d'un seul coup ?

f) Y a-t-il des affranchissements collectifs ?

A quelles occasions ?

g) Arrive-t-il que certains esclaves soient adoptés par leur maître ?

Pour quelles raisons ?
Par quelles cérémonies ?
Quelles conséquences ?

h) En cas d'affranchissement total, l'affranchi ne dépendant plus de son ancien maître, garde-t-il envers lui certains devoirs sociaux ?

i) L'affranchi a-t-il la jouissance de tous les droits politiques coutumiers ?

j) Y a-t-il des affranchissements conditionnels ou provisoires ?

Quelles sont les conditions et la nature de ces affranchissements ?

3. Condition de la servitude.

a) Les esclaves sont-ils bien ou mal traités ?

Y a-t-il des différences suivant les causes qui ont provoqué l'esclavage ?

b) L'esclave se distingue-t-il de l'homme libre par son vêtement, sa parure, son tatouage, sa nourriture, sa façon de vivre ?

c) Quand l'esclave est traité comme un membre de la famille, qu'est-ce que cela implique ?

d) L'esclave peut-il se marier ?

Qui lui procure l'argent pour payer la dot ?

Peut-il épouser des femmes libres ?

A qui appartiennent les enfants ?

e) L'esclave peut-il posséder certains objets ? A-t-il droit à une partie des récoltes ? Ses enfants héritent-ils de lui ? Peut-il se racheter avec l'argent produit par son travail ?

f) L'esclave peut-il conclure des contrats ?

g) Si l'esclave a commis un tort à quelqu'un ou un crime (adultère, meurtre, vol, etc.), le maître est-il responsable ?

h) Le maître peut-il punir son esclave arbitrairement sans le consentement du chef ou sans intervention de celui-ci ? Peut-il le vendre, le tuer ?

i) Qu'arrive-t-il si un maître a tué son esclave ?

Doit-il avertir le chef, payer une amende ou faire un cadeau au chef ?

j) Si l'esclave est mécontent de son maître, peut-il offrir ses services à un autre maître qui aura le droit de l'acheter ? Quelles sont éventuellement les formalités requises ou d'usage ?

k) Si l'esclave mécontent s'est enfui, le maître le punit-il ou le revend-il ?

l) L'esclave peut-il participer à la vie publique ? Peut-il témoigner devant la juridiction indigène ?

m) Les esclaves sont-ils méprisés par le public ?

En cas de décès sont-ils enterrés comme les autres ?

n) L'opinion publique réagit-elle contre les mauvais traitements infligés aux esclaves, contre la vente d'esclaves ?

o) Quels sont les travaux imposés aux esclaves ?

Sont-ce des travaux peu considérés ?

p) Y a-t-il des travaux réservés aux esclaves, aux hommes libres ?

q) Les esclaves sont-ils surchargés de travaux ? Faut-il l'intervention de la force (laquelle ?) pour les faire travailler ?

r) Les esclaves logent-ils dans des huttes séparées ou réunis dans un hangar ?

s) Ont-ils accès au hangar qui sert pendant le jour aux divertissements et aux délibérations des hommes libres ?

t) Peuvent-ils participer aux diverses danses ?

u) Les esclaves sont-ils contents de leur sort ?

v) Y a-t-il beaucoup d'exemples de fuites d'esclaves, de suicides d'esclaves ?

w) Certains esclaves peuvent-ils se racheter ?

x) Certains esclaves peuvent-ils être rachetés par leur famille ?

y) Arrive-t-il que des maîtres émancipent leurs esclaves ? Pour quelles raisons ?

z) Arrive-t-il qu'un maître promette à certains esclaves qu'après sa mort ils seront libres ?

4. Histoire de cette forme de servitude.

Y a-t-il des traditions indigènes sur son ancienneté; ces traditions sont-elles uniformes ?

5. Influence sociale de cette forme de servitude.

a) Les esclaves sont-ils nombreux ? Quelle est leur proportion par rapport aux hommes libres ?

b) Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur la vie familiale, sociale et morale ?

c) Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur la polygamie ?

d) Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur la vie politique ?

e) Quelle influence l'esclavage exerce-t-il sur l'économie ?

f) L'esclavage est-il en progrès ou en régression ?

g) Le contact de l'Européen a-t-il fait comprendre aux indigènes que l'esclavage doit disparaître ?

Séance du 17 juillet 1933.

La séance est ouverte à 17 heures, sous la présidence de M. *Speyer*, directeur.

Sont présents : MM. Bertrand, De Jonghe, Gohr, le R. P. Lotar, M. Rolin, membres titulaires; MM. Dellicour, Engels, Heyse, Marzorati, Moeller et Van der Kerken, membres associés. M. *Robert*, membre titulaire de la Section des Sciences naturelles et médicales, assiste à la séance.

Excusés : le R. P. Charles, MM. Dupriez et Louwers.

Communications de MM. G. Van der Kerken et A. Moeller.

M. *Van der Kerken* analyse l'article de M. Robert, paru dans le *Flambeau*, numéro de mars 1933, sous le titre : « La Politique coloniale ».

Il est dans les grandes lignes d'accord avec M. Robert sur le problème des transports à bon marché. Il estime que le projet de chemin de fer reliant Léopoldville à Banana n'est pas réalisable en ce moment. Il partage l'avis de M. Ryckmans, qui tend à débarrasser les chemins de fer de la charge des capitaux investis dans la construction des voies, de façon que les tarifs soient établis en fonction des seuls frais d'exploitation de la ligne. Quant à la politique de production, il admet dans les grandes lignes la distinction entre régions minières et régions agricoles. Il fait des réserves au sujet du mode de déplacement des populations agricoles vers les régions minières (voir p. 371).

M. *Moeller* fait, à son tour, des réserves sur le problème des transports et sur la prééminence des régions minières sur les régions agricoles. Il ne croit pas à la possibilité de

laisser actuellement en sommeil certaines régions peu intéressantes au point de vue économique. Il conteste que les entreprises sur le bief du Kasai soient plus rentables que celles du bief Léo-Stanleyville. Il considère comme utopique tout projet de stockage du cuivre dans les banques centrales. Il ne cache pas son scepticisme devant les projets de transplantement de populations agricoles dans les centres miniers. Ce n'est pas là un problème purement économique, mais à la fois agricole, médical, social et politique. Il croit que l'histoire de la colonisation ne montre aucun exemple de pareil transplantement. La prolongation du chemin de fer du B. C. K., de Port Francqui à Léopoldville, ne se justifie pas, à son avis, par des raisons économiques, mais bien par des considérations politiques. Il estime qu'il est quelque peu illogique de condamner le chemin de fer Brazzaville-Océan et de préconiser la construction d'un chemin de fer Port Francqui-Léopoldville (voir p. 376).

MM. *Marzorati, Gohr, Bertrand,* le *Président* et *Moeller* examinent les modalités de formation de villages agricoles autour des centres miniers. Ils admettent ces formations si elles sont le fait du libre choix d'individus ou de ménages de travailleurs; mais ils ne les conçoivent pas comme le résultat de transplantement massif de tribus, clans ou villages.

M. *Robert* déclare que c'est bien dans ce sens qu'il a parlé du transplantement d'agriculteurs dans les centres miniers. Il insiste sur cette idée que la culture extensive telle qu'elle se pratique dans les villages indigènes entraîne la dégradation du sol par l'absence d'engrais. L'agriculture extensive des agriculteurs nomades ne peut réussir que dans les régions alluvionnaires ou volcaniques, ou là où le ruissellement des eaux reconstitue naturellement le sol. C'est vers des terrains semblables, susceptibles de conserver la fertilité, qu'il faut diriger les agri-

culteurs indigènes amenés dans le rayon des centres miniers.

M. *Van der Kerken* pense que cette expérience pourrait être tentée aussi dans certaines chefferies indigènes. M. *Engels* fait des réserves à ce sujet et estime qu'avant de faire ces expériences, il faudrait examiner s'il ne serait pas économiquement plus avantageux d'enrichir, par l'introduction des engrais, les terres agricoles exploitées par les indigènes, plutôt que d'essayer de les transplanter dans des terrains naturellement appropriés à la culture.

Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo.

M. le *Secrétaire général* annonce que l'Institut International pour l'Étude des Langues et des Civilisations africaines a décidé d'affecter le prix de 100 livres sterling à récompenser, en 1935, la meilleure réponse à l'enquête instituée au Congo belge par l'Institut royal colonial belge relative à la servitude et à l'esclavage. Les réponses devront être parvenues au Secrétariat général de l'Institut avant le 1er janvier 1935.

Comité secret.

Les membres titulaires procèdent à l'élection d'un membre associé, en remplacement de M. Salkin.

M. *Smets*, prorecteur de l'Université de Bruxelles, est désigné.

La séance est levée à 18 h. 30.

M. G. Van der Kerken. — Rapport sur un article de M. M. Robert : « La Politique coloniale » (1).

L'étude de M. Robert a le grand mérite de soumettre au monde colonial des problèmes qui sont parmi les plus importants à résoudre dans les pays neufs.

Cette étude se divise en deux parties. Chacune des deux parties étudie un problème.

*
* *

Le premier problème étudié est *celui de la liaison entre le bassin du Congo et la mer.*

Ce problème n'intéresse pas que l'ingénieur.

Il doit retenir au plus haut point l'attention de tous ceux qui s'intéressent à la mise en valeur et aux ressources de la Colonie.

Comme le signale M. Robert, il ne suffit nullement d'établir des voies de chemin de fer et de créer des ports bien outillés; il est de plus indispensable d'obtenir *un prix de transport extrêmement bas*, aux fins de permettre aux produits congolais de concurrencer, sur les divers marchés du monde, les produits similaires des autres pays.

A maintes reprises, de nombreux coloniaux ont insisté sur l'importance primordiale qu'a, pour l'avenir de l'Afrique belge, *la solution du problème des transports à bon marché.*

M. Robert estime que le prix des transports par chemin de fer est élevé au Congo belge, parce qu'il doit assurer non seulement le paiement des frais généraux de l'entreprise, mais encore le paiement des intérêts des capitaux investis dans l'entreprise.

(1) *Le Flambeau*, mars 1933.

Il souhaiterait voir la charge de la rémunération des capitaux investis dans l'entreprise de transport ne plus peser lourdement sur le prix du transport.

Un de nos collègues, M. Pierre Ryckmans, dans un article « Les Finances congolaises et leur assainissement », publié dans le *Bulletin périodique de la Société belge d'Études et d'Expansion*, envisage comme solution du problème des bas tarifs des transports par chemin de fer, de mettre à charge de l'État l'infrastructure des voies ferrées congolaises, le concessionnaire n'ayant à faire face qu'aux frais d'exploitation et de renouvellement.

M. Robert démontre ensuite le côté anti-économique de deux projets, élaborés au cours des dernières années, pour relier le Congo à la mer :

1° Le projet tendant à aménager le cours du bas Congo aux fins de le rendre navigable jusqu'aux Cataractes (projet Van Deuren);

2° Le projet tendant à relier Léopoldville à Banane par une voie de chemin de fer venant se souder à la voie ferrée du Bas-Congo.

Ces deux projets sont à abandonner : le premier, parce qu'il n'existe ni actuellement ni dans un avenir prochain une possibilité d'exploitation bénéficiaire de l'énergie créée; le second, parce que le transport par chemin de fer est d'un prix de revient plus élevé que le transport par eau.

Dans la seconde partie de son travail, M. Robert étudie *le problème de la production congolaise*.

Les considérations développées par M. Robert sont à méditer.

Parmi les plus importants problèmes à résoudre en Afrique belge, comme en tout autre pays, au point de vue économique et au point de vue humanitaire, figurent *celui de la production des richesses* et *celui de l'amélioration de cette production des richesses*, tant en ce qui concerne la quantité que la qualité et le prix de revient.

La solution de presque tous les problèmes dépend en très grande partie d'une solution satisfaisante donnée à ces deux problèmes.

Aussi l'action d'un État colonisateur doit-elle être orientée en ordre principal *vers l'étude et la solution pratique du problème de la production.*

M. Robert étudie le problème de la production des richesses en Afrique belge.

Selon lui, l'Afrique belge se divise en deux sortes de régions : *a*) les régions minières ; *b*) les régions agricoles.

Selon M. Robert, l'exploitation des richesses minières est beaucoup plus facile que la production des richesses agricoles.

On connaît la nature des minerais. On peut calculer leur volume et approximativement leur valeur. Les minerais ne se détériorent pas dans le sol. Les procédés d'exploitation sont fort bien connus.

On connaît moins bien la production des richesses agricoles. Il y a des inconnues résultant de la plante, du terrain, du climat, des parasites...

Aussi, selon M. Robert, là où les mines sont suffisamment riches pour être exploitées, il y a lieu de les exploiter immédiatement, avec méthode, mais sans attendre inutilement.

L'exploitation des richesses agricoles demande plus de circonspection : il faut recourir à des essais, exécutés selon des méthodes rigoureusement scientifiques, avant de se risquer à exploiter en grand. Il y a plus d'inconnues et plus d'aléas dans les entreprises agricoles que dans les entreprises minières.

A la suite de ces considérations, M. Robert envisage trois politiques :

1° *Une politique minière,* dans les régions minières, tendant à faire de la production minière l'activité écono-

mique fondamentale, à laquelle doivent être subordonnées les autres activités économiques;

2° *Une politique agricole*, dans les régions agricoles, favorisant la production agricole là où elle a actuellement des chances de réussir, après toutes les études et tous les essais nécessaires et subordonnant à cette production agricole toutes les autres activités économiques;

3° *Une politique d'attente*, dans les régions qui ne sont pas minières et où la réalisation d'une politique agricole s'avère ne pas pouvoir être actuellement rémunératrice.

En parlant de la politique minière, M. Robert envisage pour le Haut-Katanga et pour d'autres régions (Kilo, Moto, etc.) *l'installation d'indigènes sur des terres favorables à l'agriculture indigène, où l'agriculture intensive serait appelée à se substituer à l'agriculture extensive.*

Ces populations indigènes, installées aux environs des mines, recevraient des terres en propriété individuelle. Habituées au pays, au climat, à la nourriture de la région, elles fourniraient aisément des travailleurs aux usines. Ces travailleurs n'y seraient pas des étrangers, mais des gens du pays. Ils constitueraient des centres dans le genre des centres extra-coutumiers. Ils seraient recrutés, en ordre principal, parmi les indigènes dénationalisés.

*
* *

Il convient, à mon avis, de se rallier aux suggestions faites par M. Robert en ce qui concerne la solution du problème de la liaison entre le bassin du Congo et la mer.

A mon avis, les suggestions de M. Robert au sujet des politiques économiques qu'il préconise sont inspirées par la sagesse.

Je crois d'ailleurs que, dans les grandes lignes, ces politiques s'imposent à raison même de la nature des choses et que, sauf quelques errements, elles ont été assez

bien suivies, en fait, par le Gouvernement et les entreprises coloniales.

Cette étude, dont j'ai signalé tout l'intérêt, exige cependant quelques remarques.

Si la production des richesses agricoles donne lieu à plus d'aléas que celle des richesses minières, il est incontestable que la production des richesses agricoles a donné et donne encore d'immenses ressources à de nombreuses colonies. A titre d'exemple, citons les Indes néerlandaises, certains pays de l'Amérique centrale et de l'Amérique du Sud, la Nigérie, la Gold Coast, le Sierra-Leone, l'Uganda, le Kenya, le Tanganika, etc.

M. Robert signale la nécessité, si l'on veut éviter la dégradation du sol congolais, de substituer à l'*agriculture indigène extensive, l'agriculture indigène intensive*.

Il n'y aurait pas de grandes difficultés à réaliser cette suggestion dans quelques centres indigènes, situés aux environs des mines.

Il serait impossible, vraisemblablement, de réaliser cette réforme dans l'ensemble des chefferies du Congo, dans les circonstances actuelles.

Il y a lieu de procéder à des essais de culture intensive dans les chefferies, là où les essais ont actuellement des chances de succès.

Il est évident que si ces essais étaient appelés à réussir à bref délai, la substitution de la culture indigène intensive à la culture indigène extensive devrait se faire *en respectant les principes actuellement suivis par le Gouvernement en politique indigène et les droits indigènes sur le sol.*

M. A. Moeller. — Rapport sur un article de M. M. Robert : « La Politique coloniale » (1).

L'étude de M. Robert que j'ai sous les yeux porte pour titre : « Essai de politique *économique* coloniale », ce qui circonscrit son objet.

M. Van der Kerken a résumé les grandes lignes de cet intéressant essai dans lequel l'auteur entreprend d'exposer, avec la précision à laquelle nous ont habitués ses précédents travaux, ses vues sur les fondements économiques de la colonisation et sur les solutions que comportent, à son sens, divers problèmes d'une brûlante actualité.

Dans l'examen du problème des transports il se rencontre avec notre collègue M. Ryckmans, qui, dans le *Bulletin de la Société belge d'Études et d'Expansion*, défend une thèse analogue; mettant à charge de l'État l'infrastructure des chemins de fer coloniaux et ne laissant à charge des transports que les frais d'exploitation.

Remarquons que la Métropole a supporté pendant de nombreuses années la charge d'intérêt de l'Uganda Railways et qu'il est question de fixer les tarifs du Congo-Océan sans tenir compte du capital investi.

En passant, il est fait allusion, pour les écarter, au projet d'aménagement du Bas-Congo de M. Van Deuren et au projet d'aménagement d'un chemin de fer Banane-Léopoldville, qui n'apporteraient aucun soulagement immédiat à l'économie congolaise.

Nous ne pouvons suivre l'auteur lorsqu'il vise comme objet essentiel l'allégement des charges de la liaison du Bas-Congo.

Ce serait une erreur qui avantagerait l'hinterland immédiat du rail et qui causerait une hypertrophie de la tête au détriment du corps de notre organisme colonial.

(1) *Le Flambeau*, mars 1933.

Le Gouvernement paraît plus avisé en poursuivant une politique qui combine l'établissement de tarifs dégressifs avec celui des connaissements directs.

Quant au chemin de fer de Brazzaville à Pointe-Noire, il constitue un fait regrettable, mais un fait...

Économiquement il ne s'imposait pas. Nos voisins en défendent toutefois la conception par les mêmes arguments qui ont été invoqués en faveur de Banane : insuffisance du port de Matadi et des passes du Bas-Congo.

Il paraît peu logique de reprocher à nos voisins d'avoir conçu le Congo-Océan comme voie indépendante pour des raisons politiques et sentimentales, alors que, d'autre part, les mêmes raisons sont invoquées en faveur du B. C. K. intégral.

Quant au problème de la production, M. Robert répartit la Colonie en zones minières et zones agricoles, distinction qui peut être acceptée comme une indication générale : les hauts plateaux de l'Est, par exemple, présentent à côté de leur intérêt minier un intérêt agricole qui ne se limite pas à l'approvisionnement en vivres des chantiers miniers.

Dans les zones agricoles il eût fallu faire le départ entre la culture et la cueillette.

La discussion d'une éventuelle primauté de l'activité agricole ou de l'activité minière (M. Robert se prononce pour celle-ci) est d'ordre doctrinal.

Par l'étude des facteurs sociaux on sera incliné tout naturellement à se prononcer en faveur de l'activité agricole, conforme aux traditions de l'indigène et qui maintient celui-ci dans son milieu social et familial.

La crise que traverse la Colonie a montré toutefois à quel point le développement de l'agriculture est solidaire du développement industriel (voir la relation entre l'agriculture du Maniema et les mines du Katanga).

Contrairement à ce qu'avance l'auteur, nous connaissons, en Afrique même, des possessions (Kenia, Uganda, etc.) dont l'agriculture, comme activité prédominante et même exclusive, a assuré la prospérité et a payé l'équipement en voies de communication.

Mais pas plus dans les colonies que dans les métropoles l'activité économique n'est une affaire de libre choix : elle dépend des conditions géographiques, des ressources naturelles.

*
* *

Lorsqu'on propose de mettre certaines régions de la Colonie en sommeil, on ne tient pas compte du fait accompli; il est trop tard pour instaurer pareille politique.

Mais peut-on dire que le Gouvernement a eu tort de laisser s'établir des entreprises (ceci intéresse aussi bien le développement de l'agriculture indigène que les plantations européennes), qui étaient payantes à l'époque de leur établissement, dont certaines le sont encore (voir les plantations de café de l'Uele dont la rentabilité était sérieusement sujette à caution), dont d'autres (pas toutes) le redeviendront?

Faut-il considérer comme normaux et définitifs les prix de crise? Alors c'est toute la structure de notre économie capitaliste qui est en question et le problème n'est plus d'ordre exclusivement colonial.

Le soutien du Gouvernement à l'agriculture congolaise est particulièrement légitime lorsqu'il s'agit d'entreprises qui réalisent leurs récoltes avec profit, mais dont les difficultés financières sont nées du resserrement du crédit, survenant avant le stade du rendement.

A quelle distance de la côte fixera-t-on la limite de rentabilité? Appréciation délicate, comme le montre l'étude même qui nous occupe, lorsquelle donne au bief du Kasaï la préférence (très discutable) sur le bief de Stanleyville.

Nous ne connaissons pas, en Afrique, de régions mises en sommeil au sens de l'étude de M. Robert.

Il y a bien des régions dont, pour des raisons politiques l'accès est fermé au commerce et à l'industrie (par exemple, la région du lac Rodolphe, au Nord de l'Uganda), mais alors le Gouvernement se borne à y maintenir des forces de police.

Au contraire, on prévoit ici, à côté d'une occupation territoriale complète, un gros effort au point de vue éducatif (notamment par l'établissement de stations de cultures industrielles, succédant aux stations expérimentales de cultures alimentaires; ce qui montre bien que l'on prévoit l'accession ultérieure de ces régions à une activité économique propre), au point de vue de l'hygiène, etc.

Et cela sans contre-partie de la part des indigènes, sauf par la construction bénévole d'un réseau routier de pénétration (proposition défendable, mais qui, encore une fois, vient trop tard, à l'époque où l'État Indépendant du Congo cherchait ses ressources dans l'impôt en nature, l'économie congolaise se fut certes bien trouvée de la construction de routes dans les régions qui, faute de produits naturels, se trouvèrent délaissées).

Il est douteux que les ressources du domaine minier puissent suffire à l'application de ce programme civilisateur dans les régions mises en sommeil. Celles-ci, d'autre part, seraient inexistantes pour le trafic d'importation.

*
* *

L'auteur expose les ressources du domaine minier : or, étain et surtout cuivre.

Lorsqu'il met en garde contre l'attrait général que présentent les mines d'or, il faut entendre sans doute qu'il ne faut pas exagérer leur importance relative dans l'économie congolaise.

Certes, les teneurs sont parfois voisines de la limite

d'exploitabilité, mais l'épuisement progressif — et d'ailleurs plus lent que ne le comportaient les prévisions — des gisements mondiaux ne permet-il pas de prévoir un relèvement progressif de cette teneur limite, assurant ainsi à l'industrie aurifère une évolution sans à-coups?

Mais c'est à juste titre que M. Robert insiste sur l'importance exceptionnelle des gisements de cuivre au Katanga.

Il serait certes souhaitable de voir développer au maximum une activité qui rendrait au Katanga et à la Colonie tout entière leur belle prospérité.

Il faut toutefois, en cette matière, faire confiance aux dirigeants qui proportionnent le développement de leur entreprise à ses débouchés.

On suggère, il est vrai, la possibilité de réaliser un stockage par la constitution, à la faveur du bas prix de la matière, de réserves métalliques en cuivre comme appoint des réserves en or, limitées au minimum.

Aucun économiste orthodoxe et peu d'économistes hétérodoxes favoriseront une opération qui ferait figurer à côté d'un étalon de valeur aussi stable (malgré des variations de faible amplitude) que l'or, une matière aussi spéculative que le cuivre.

*
* *

Enfin, on envisage, en faveur de l'activité minière et à côté des grandes zones minières, la constitution de vastes agglomérations indigènes agricoles, localisées dans des plages à fertilité naturelle permanente.

De quoi s'agit-il?

On a vu la solution du problème de la main-d'œuvre pour les entreprises minières, dans la constitution de villages industriels réunissant travailleurs et anciens travailleurs de la mine.

En supposant résolu le problème d'une natalité constante, il n'apparaît pas que ces agglomérations, très inté-

ressantes pour ce qui est de la main-d'œuvre qualifiée, puissent satisfaire les besoins courants de l'industrie.

Le niveau supérieur de civilisation matérielle qui s'établira dans ces centres fera donner aux générations qui y naîtront une éducation telle, que les jeunes gens s'orienteront vers les emplois d'artisans, de clercs, voire vers la culture pour l'approvisionnement des centres miniers.

C'est toujours dans la masse indigène que les entreprises devront chercher leurs manœuvres.

Mais l'étude qui nous occupe envisage plutôt de faire glisser vers les centres miniers des communautés indigènes tout entières, qui garderaient leur caractère, qui vivraient sur le fonds de leurs us et coutumes, en évoluant toutefois vers la propriété individuelle.

On peut se demander ce qui déterminera ces exodes et comment ils pourront être sollicités, — toutes choses étant égales d'ailleurs (climat, alimentation, etc.).

Les raisons qui font qu'un individu quitte son milieu n'existent pas pour la communauté.

Mis en présence du problème, un médecin estimera sans doute qu'il est d'ordre médical; un agronome, qu'il est d'ordre agricole. Mais il est surtout d'ordre politique et social.

Ici encore nous ne connaissons pas d'exemple d'une politique analogue. Le Rand continue à recruter la masse de main-d'œuvre dans le Mozambique, dans la réserve indigène du Transkei, au Basutoland, etc. et à l'y renvoyer après l'expiration du temps de service.

*
* *

En finale, il est question de la construction du chemin de fer Port Francqui-Bas-Congo, réalisant l'axe national du Katanga à Lobito.

Aucune justification d'ordre économique n'est fournie

toutefois d'un projet qui, défendable sous son aspect politique et national, substituerait à une voie mixte, donc économique, un rail supérieur de 700 km. à la longueur de l'axe concurrent de Lobito.

La question se poserait autrement si la navigabilité du Kasaï se démontrait insuffisante, démonstration qui ne paraît pas faite jusqu'à présent.

Section des Sciences naturelles et médicales.

Séance du 29 avril 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Rodhain,* président de l'Institut.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Buttgenbach, Delhaye, De Wildeman, Droogmans, Dubois, Gérard, Marchal, Nolf, Robert, Schouteden, membres titulaires; MM. Burgeon, Delevoy, Leynen, Passau, Pynaert, Van den Branden et Wattiez, membres associés.

Excusés : MM. Polinard, Robyns et Shaler.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

Présentation d'ouvrages.

Sont déposés sur le bureau :

Quelques exemplaires du rapport pour 1931 du Fonds Reine-Élisabeth pour l'Assistance médicale aux Indigènes du Congo belge. M. le *Président* remercie le Dr *Nolf,* président du *Foreami.*

— Le fascicule 3, tome I et le fascicule 1, tome II de la Série de minéralogie des *Annales du Musée de Tervueren.*

— Le supplément 5 de la *Contribution à l'Étude de la Flore du Katanga,* par De Wildeman et Staner.

Communication de M. É. De Wildeman.

M. *De Wildeman* présente une étude sur les problèmes que soulèvent la protection de la Nature et la protection de l'Agriculture. Il admet, en principe, la nécessité des

réserves intégrales dans certaines régions choisies qu'il passe en revue. Il admet de même la protection d'organismes spéciaux, animaux et végétaux, dans des provinces entières. Mais chacune de ces deux méthodes peut, dans certains cas, compromettre le développement économique et les cultures organisées tant par le Blanc que par le Noir. Certains parasites doivent être combattus et certaines espèces d'oiseaux n'ont pas droit à la protection, parce qu'ils propagent ces parasites.

M. De Wildeman démontre cette vérité pour les plantes de la famille des Loranthacées, des *Loranthus* et des *Viscum* ou guis, parasitant un grand nombre de plantes, arbres et arbrisseaux. Il conclut à la nécessité de faire des expériences au Congo pour savoir quels sont les oiseaux qui propagent les Loranthacées, en vue de protéger éventuellement les plantations contre ces parasites (voir p. 386).

M. De Wildeman répond ensuite à quelques questions posées par MM. le *Président*, *Schouteden*, *Droogmans* et *Wattiez*.

Communication de M. H. Schouteden.

M. *Schouteden* communique une note de M. Staner sur l'identification de la plante *Efiri* (voir p. 429).

Mission d'études de M. J. Ghesquière.

MM. *Marchal* et *Schouteden* donnent lecture de leur rapport sur le projet de mission scientifique à confier à M. Ghesquière (voir p. 432). La décision est remise au Comité secret.

Questions pour le Concours annuel de 1935.

La Section formule le texte de deux questions soumises au Concours annuel :

1° On demande de nouvelles recherches sur les groupements sanguins et sur l'indice biologique des peuplades du Congo et notamment des pygmées;

2° On demande une contribution à l'étude des terrains latéritiques du Congo belge : distribution, morphologie, chimie, minéralogie, classification, formation, rapports avec le sol, le sous-sol, les végétations et les facteurs climatiques.

Comité secret.

La Section décide de confier une mission d'études, d'une année au minimum, à M. J. Ghesquière. Elle soumet à la Commission administrative la proposition de lui allouer un subside de **125,000** francs.

La Section est saisie d'une demande de subside de **25,000** francs pour l'édition du second volume de l'étude de M. *Robyns* : *Flore agrostologique du Congo belge et du Ruanda-Urundi* : *Panicées*. Tout en reconnaissant l'importance et la valeur scientifique de cette publication, elle considère que l'Institut poserait un précédent dangereux en subsidiant la publication d'ouvrages qui ne sont pas le résultat de missions organisées par lui ou publiés dans la collection des *Mémoires*.

La séance est levée à **15** h. **45**.

M. É. De Wildeman. — Protection de la Nature, protection de l'Agriculture. — Les problèmes qu'elles soulèvent.

De nombreuses questions sont agitées en ce moment dans le vaste domaine colonial. Parmi les plus importantes il faut, d'après nous, ranger celles qui par leur portée générale intéressent non seulement les sciences biologiques, mais touchent également aux sciences sociales, au développement économique des races indigènes et par suite à celui de la Colonie tout entière, envisageant son essor dans le présent et dans l'avenir.

Parmi ces questions, celles se rapportant à la « Protection de la Nature » sont pour nous, en ce moment d'intense transformation dans les colonies, à placer au premier rang.

Si depuis des années nous nous sommes préoccupé de cette question; si nous avons à son sujet accumulé bien des dossiers, nous n'avons guère eu l'occasion d'extérioriser notre opinion en ce qui la concerne. Nous sommes de plus en plus convaincu que pour la solution des nombreux problèmes qu'elle soulève nous devons chercher, comme en toutes choses, un juste milieu. Les solutions extrémistes ne peuvent être de mise.

Nous serons totalement de l'avis de M. le Prof^r^ P. Lemoine, quand, ayant discuté devant la Société de Biogéographie de France le problème : « Comment obtenir la Protection de la Nature? », il déclare :

> De tout temps, les naturalistes se sont préoccupés à juste titre de la protection de la Nature, que l'homme contribue à détruire sans cesse (1).

(1) P. Lemoine, La Protection de la Nature. Comment l'obtenir? Réserves naturelles et Parcs d'Acclimatation. (*C. R. Soc. de Biogéographie*, n° 79, 1933, p. 3.

L'homme est au Congo, comme chez nous, le plus grand destructeur de la nature et là-bas, qu'il soit indigène ou blanc, le résultat de sa présence est le même; c'est donc une bonne raison pour nous de nous occuper, dans les régions tempérées et dans les régions tropicales, de cette Protection de la Nature prise dans son sens le plus large : protection des sites, dans leurs éléments vivants, animaux et végétaux et dans leurs éléments privés de vie.

Il est presque superflu d'insister ici sur le fait qu'au Congo nous sommes déjà dans la bonne voie, qu'une réserve importante y a été installée vers la frontière Nord-Orientale, où elle a été organisée en grande partie sous l'impulsion du Roi Albert, dont elle porte le nom. Elle s'étend sur des territoires très intéressants, embrassant une partie de la zone volcanique, dont des cônes sont encore en activité et permettant ainsi aux naturalistes de toutes disciplines d'étudier, à côté de la biologie de certains organismes plus ou moins rares, des phénomènes particulièrement importants au point de vue de la transformation des associations des flores et des faunes de l'Afrique centrale, ainsi que ceux de la recolonisation par la végétation des terrains envahis par les laves volcaniques récentes (1).

A côté de cette large réserve, bien d'autres de moindre étendue et moins générales ont été instituées au Congo; mais cela a semblé à beaucoup insuffisant; aussi, lors de la réunion des Naturalistes belges en 1930, c'est à l'unanimité que le vœu ci-dessous a été accepté :

Le Congrès national est d'avis que, dans le domaine colonial, il est extrêmement désirable d'étendre à d'autres régions spéciales de la Colonie les principes de la protection intégrale de la nature, dans un but scientifique, si heureusement appliqués

(1) M. J.-M. Derscheid a fait paraître dans l'*Essor économique belge. Expansion coloniale* (F. Passelecq), vol. II, 1932 (1933), p. 496, une étude consacrée en grande partie au Parc Albert : « La Protection de la Nature et la Recherche scientifique », avec photos et cartes.

déjà par l'organisation du Parc national Albert, au Kivu et au Ruanda.

Une autre partie de ce vœu de portée plus générale a également été votée et, comme elle, n'a peut-être pas suffisamment été diffusée; nous nous permettons de la signaler ici :

Le Congrès national émet, enfin, le vœu de voir la Belgique prendre une part active au mouvement international pour la Protection de la Nature et demande notamment au Gouvernement d'envisager, d'accord avec certains gouvernements étrangers, les moyens de développer, sur une base officielle, l'Office international pour la Protection de la Nature, tout en conservant en Belgique le siège de ce genre de coopération et de documentation scientifique [1].

Mais les études relatives à la grosse question des réserves ont soulevé dans divers milieux des discussions nombreuses; nous ne les relèverons point et ne désirons d'ailleurs envisager que certains aspects se rapportant particulièrement aux plantes. Il va de soi cependant qu'une réserve instituée pour permettre de conserver la flore, de l'étudier avec persévérance dans ses détails, dans les phases successives de son évolution, intéresse également le règne animal;

[1] Congrès national des Sciences, organisé par la Fédération belge des Sociétés scientifiques. Bruxelles, 29 juin-2 juillet 1930. (*Compte rendu*, Bruxelles, 1931, p. 29.)

Consultez aussi les études de J.-M. DERSCHEID sur « La Protection de la Nature au Congo belge », publiées en 1929 par l'Office international pour la Protection de la Nature (*C. R. Assemblée générale*, 1925-1928, p. 39) et dans les C. R. de la 6e Assemblée du Conseil international des Recherches. (*Publ. Union int. des Sciences biologiques*, Brux., oct. 1929, p. 47.)

Annales du Comité belge pour la Protection de la Nature, t. I, Bruxelles, 1926.

Revue internationale de Législation pour la Protection de la Nature. Congo belge, 1920-1924, Bruxelles, 1930; 1925-1929, Bruxelles, 1930.

A titre documentaire, voyez aussi la circulaire n° 18 de la Fondation Salgues : *L'Office régional de faunistique rattaché à la Station botanique de Brignoles* (France). Brignoles, 1929.

C. R. IIe Congrès international pour la Protection de la Nature. Paris, 30 juin-4 juillet 1931. Paris, 1932.

il y a une interdépendance considérable entre les deux règnes animal et végétal, ce dernier devant en fin d'analyse servir à l'alimentation du règne animal. Sans protéger le règne végétal, il nous sera impossible de protéger efficacement le règne animal.

Certes, cette protection que nous voulons étendre à certains végétaux, ou mieux à des groupements de végétaux, à certains animaux ou à des associations d'animaux, ne pourra être indéfinie. Par suite des conditions artificielles que l'homme crée dans la nature, il arrivera indiscutablement un moment, comme cela s'est produit antérieurement, où des animaux et des végétaux qui sont arrivés à la limite de leur évolution spécifique disparaîtront malgré les soins dont nous essaierons de les entourer. Ils ne pourront plus être conservés que dans les jardins botaniques ou les jardins zoologiques, où malgré des conditions de vie artificielle se rapprochant de celles de la nature, ils finiront également par disparaître.

Examinant ailleurs les problèmes biologiques soulevés par l'étude de la forêt équatoriale congolaise, nous avons été amené à nous occuper de la même situation; nous avons alors rappelé l'opinion de notre collègue le Prof[r] Hauman, qui admettait que la destruction de la végétation primitive était la condition *sine qua non* de la mise en valeur d'une région forestière ou déserte inexploitée et également celle de Capus, ayant déclaré un jour à l'Académie des Sciences coloniales de Paris : « La forêt n'est évidemment pas là pour être conservée indéfiniment *per fas et nefas* » et ajoutait : « elle périrait de sa propre pléthore » ([1]).

Mais ces finalités, inéluctables peut-être, ne sont nullement, pour nous, des raisons pour inciter à hâter la disparition de ces forêts, avant même que nous ayons pu

([1]) É. De Wildeman, La Forêt équatoriale congolaise; ses problèmes biologiques. (*Bull. de l'Acad. roy. de Belg.*, Cl. des Sc., 5e sér., t. XVII, 1932, p. 1513.)

les étudier scientifiquement; étude dont nous pourrons tirer des conclusions intéressantes pour la science de l'évolution, mais peut-être aussi pour faire progresser le vaste domaine des sciences appliquées.

Dans quels buts, en effet, désirons-nous voir créer des réserves dans un pays neuf tel que l'Afrique centrale?

Ce n'est pas uniquement pour la beauté des sites; nous avons en vue, pour ce qui entre ici en ligne de compte, d'abord de mieux connaître la Flore du pays et d'avoir pour cela un certain temps pour poursuivre les études. Il est, pensons-nous, inutile d'insister; nous l'avons fait voir à diverses reprises, la flore de l'Afrique tropicale est loin d'avoir fourni à la science pure, comme aux sciences appliquées, tous les éléments utiles qui y sont en puissance.

Nous ne connaissons rien ou presque rien, pour notre Congo, des végétaux capables de produire de la matière première utilisable, par exemple, en médecine. Pourquoi l'Afrique serait-elle à ce propos moins riche que l'Amérique? Si l'on a découvert un jour, par un hasard providentiel, en Amérique, des végétaux, les *Cinchona*, capables de lutter efficacement contre la malaria, pourquoi n'existerait-il pas en Afrique des végétaux à vertus curatives caractérisées?

Les indigènes utilisent dans leur thérapeutique des éléments fort probablement capables de guérir certaines de leurs maladies et les pratiques des sorciers, que beaucoup d'entre nous considèrent comme totalement sans importance, sont peut-être, au moins partiellement, basées sur une action efficace de divers produits.

Mais sans même considérer la question médicale, les réserves qu'il y a lieu de créer en grand nombre dans les régions tropicales auront le grand avantage d'être pour nous et nos descendants le refuge et, par conséquent, aussi la source de plantes économiques pour l'avenir.

Nous savons déjà, plus ou moins nettement, qu'il existe

dans les forêts claires ou compactes, dans les brousses et les marécages de notre Congo, de très nombreuses plantes dont les graines sont riches en matières grasses; d'autres dont les tiges, les feuilles ou les écorces renferment des fibres des plus utilisables, tant pour la fabrication de tissus que pour celle de la pâte à papier; des arbres dont le bois peut être employé en menuiserie, en ébénisterie ou dans des industries dérivées; parmi les essences de la forêt et de la brousse il en est dont les exsudations renferment des résines, des tanins que nous pourrions et devrons probablement un jour, mettre en usage.

Un collaborateur d'un périodique des Indes néerlandaises, analysant un jour une étude sur les forêts tropicales africaines, concluait par ces mots non sans intérêt et utiles, nous semble-t-il, à mettre en vedette à propos des réserves et des problèmes que leur étude soulève [1] :

> Je ne doute point que les forêts vierges africaines recèlent encore un grand nombre de plantes qui, pour la culture dans les Indes néerlandaises, pourraient être de certain intérêt. C'est pour cela que j'attire sur elles l'attention. Nous pourrions certainement avoir plus d'intérêt pour l'Afrique occidentale comme région agricole. Une expédition dans ces régions aurait du succès. Dans ces dernières années tant de fonctionnaires ont, à l'aide de subsides, pu faire de petits voyages de plaisirs et il ne serait pas mauvais que l'on choisisse pour ceux-ci le centre africain. Qui sait la riche moisson qu'un agronome bien documenté en botanique et au point de vue des possibilités agricoles et industrielles, pourrait rapporter d'un voyage de six mois dans ces régions !

Dans diverses de ses considérations l'auteur de ces lignes insistait en particulier sur les oléagineux, dont l'importance s'accroît, car ils sont le pivot de toute une série de possibilités culturales et industrielles.

Ces richesses n'ont-elles pas autant de valeur pour nous que pour nos voisins du Nord? Et si nous n'en conservons pas un réservoir, le jour où nous aurons déterminé, par

(1) *Algemeen Landbouw Weekblad*, 19 avril 1928, n° 42, p. 1274.

l'étude de documents amenés en Europe, une possibilité économique pour une plante, nous ne pourrons souvent plus la retrouver à l'état de nature; il arrivera presque sûrement que nous aurons anéanti sans le savoir une source considérable de revenus!

Si l'on examine dans son ensemble la vaste question des réserves, on se rend très vite compte qu'en toute première ligne s'impose une réserve suffisante de forêts pour conserver au pays de bonnes conditions climatériques ([1]).

On ne pourrait, en outre, assez insister sur l'importance des forêts et, par conséquent, sur leur réservation; sans elles nous ne pouvons assurer le débit régulier des sources, nous ne pouvons empêcher l'érosion, si néfaste dans certaines zones de notre Colonie.

Je ne reprendrai pas ici les arguments en faveur de la protection des forêts ([2]), mais nous insisterons un instant

([1]) Nous avons ailleurs insisté sur cette phase de la question et ne reprendrons pas ici la littérature y afférente; nous renvoyons cependant à l'étude de notre collègue et ami, le Prof[r] H. LECOMTE : « Des Réserves naturelles dans les Colonies françaises », in *Rev. d'Hist. nat.*, 1[re] partie, vol. X, n° 8, août 1929.

([2]) Les recherches faites dans la région du Tanganyika par M. Loveridge, Glover M. Allen et Outran Bangs, publiées par le HARVARD COLLEGE, ZOOLOGICAL MUSEUM, Cambridge, Mass. U. S. A. (Reports to the South-Western Higlands of Tanganyika Territory), analysées dans *East-Africa* (n° 445, March 30, 1933, p. 696), ont permis à ce périodique de rappeler sous le titre *Mr. Loveridge's Research in Tanganyika. The Urgency of Forest Conservation :* « After reference to the encroachment on the forest which has proceeded for centuries with the result that the soil exposed to the rays of the sun becomes friable and gets washed away, leaving only gravel and stones behind, the damage thus done having to be seen to be believed, he says : In Nyasaland, which has been longer under observation than Tanganyika, it has been computed that the impro-verished land will only support half the population that it did a hundred years ago. Dr. Robert Laws, resident for half a century in the country, recently stated before the Nyasaland Lands Commission, that so recently as fifty years ago northern sections of the country were well wooded, and supplied with perennial streams. He mentioned twenty large streams which has ceased to flow in Mombera's country to-day, but which formerly flow all the year round, prior to the wholesale destruction of the forests, which has rendered the region unhabitable. *I mention this to*

sur le côté « climat ». Cette protection s'impose en premier lieu sur les plateaux, sur le faîte des collines, en particulier dans les zones de contact entre bassins, afin de protéger efficacement les sources des rivières.

Nous nous contenterons à ce propos de rappeler ces phrases qui se sont trouvées sous la plume de M. J.-M. Derscheid et que nous voulons épingler ici :

Le problème essentiel est d'assurer la conservation d'une proportion suffisante de terres boisées, surtout en raison de l'influence capitale des forêts pour la régularisation des précipitations pluviales et du régime hydrographique et pour la défense de la couche d'humus contre l'érosion et l'action du soleil. Or, le Congo belge est, à l'heure actuelle, la *seule* grande colonie tropicale qui ne possède ni législation forestière adéquate, ni services forestiers spéciaux. Cela tient à ce que nos dirigeants coloniaux ont toujours eu en vue l'importance apparente de la superficie boisée (environ 50 % de la superficie totale), sans prendre en considération la mauvaise répartition de cette surface boisée, presque entièrement limitée à la cuvette centrale déjà fort humide. S'il est permis de négliger dans la pratique, au moins à l'heure présente, les effets des déboisements au cœur de la grande forêt équatoriale, il n'est pas douteux qu'à la longue les méthodes agricoles déplorables

invite attention to the imperative need for conservation of the forests. The fauna, with the exception of a few adaptable species, perishes with the forests ».

Nous soulignons ces dernières phrases et extrairons encore du texte cette considération : « It is noteworthy that the exploited and abandoned garden areas never revert to forest, but produce a secondary growth of scrub and thorn which is far harder to clear than the original forest, as it contains many fire-resistant types and its denser tickets are impervious to annual burning ».

L'auteur de l'analyse ajoute très judicieusement, à propos de la difficulté de couper les repousses, une raison additionnelle: « namely, because of the resultant root thickening », fait sur lequel nous avons antérieurement, dans les *Mémoires de l'Institut*, insisté en relatant l'action du feu sur le port buissonnant de la plupart des plantes de la brousse et de la forêt secondaire.

Nous répéterons avec *East-Africa :* « Forest Officers troughout Africa know and appreciate it, but *when will action follow or knowledge ?* »

qu'emploient les Noirs n'arrivent à très sérieusement éventrer cette forêt réputée inépuisable [1].

Nous serons donc totalement d'accord avec M. Ledoux quand il propose et a fait sanctionner au Congrès pour la Protection de la Nature, les vœux que nous résumons ci-dessous et dont les considérants sont de valeur :

Considérant l'intérêt général des reboisements, tant au point de vue de la protection de la nature qu'aux points de vue scientifique et économique (climat, relief, hydrographie);

Considérant l'intérêt croissant des études de géographie botanique et d'écologie, pour la biologie forestière pure et appliquée et la nécessité de généraliser les analyses écologiques avant de procéder aux travaux de reboisement,

Le IIe Congrès, appuyant certaines propositions du Profr Perrine, souhaite voir les gouvernements développer et éventuellement créer, sur une base théorique et expérimentale, les cours d'écologie dans les institutions formant les fonctionnaires des Eaux et Forêts et les agents des services forestiers des possessions tropicales [2].

Mais économiquement et scientifiquement dans des régions telles que celles réunies dans notre Colonie, la protection des forêts n'est pas la seule. Bien d'autres zones seront à réserver afin de permettre cette étude approfondie du milieu, d'y observer le développement normal de la faune et de la flore, en dehors de l'action des facteurs anthropiques et du développement intensif d'organismes nuisibles généralement amenés par l'intensification de l'exploitation.

Nous rappelions plus haut l'opinion fondamentale de

(1) J. M. Derscheid, La Protection de la Nature et la Recherche scientifique, in l'*Essor économique belge. Expansion coloniale*, II (1932), p. 498.

Nous renvoyons ici, à propos de l'action des feux de brousse, à une étude toute récente de M. Aug. Chevalier : « Deux Cypéracées arbustiformes de l'Ouest africain, in *La Terre et la Vie*, n° 3, mars 1933, pp. 131-141, où il décrit la formation des plateaux rocheux, rouges, nus et arides sans une herbe, sans même de Mousses et de Lichens, du Fouta-Djalon.

(2) Procès-verbaux, rapports et vœux. (*IIe Congrès pour la Protection de la Nature*. Paris, 1931 et 1932, p. 546.)

M. P. Lemoine; revenons sur d'autres parties de son exposé en rappelant qu'à la suite de considérations de divers auteurs il propose d'envisager trois groupes de réserves :

Réserves de conservation;
Réserves de réintroduction;
Réserves d'acclimatement.

C'est au premier groupe que se rapportent les réserves les plus importantes; ce sont celles dans lesquelles, comme le dit avec raison M. Lemoine, l'intervention de l'homme est réduite au strict minimum; aucun végétal ou animal nouveau n'est introduit. C'est de telles « réserves intégrales » que nous voudrions voir établir des domaines au Congo.

Nous serons tout à fait d'accord avec M. Lemoine que de telles réserves ne sont pas aisées à faire créer, qu'elles seront difficiles à faire respecter; mais elles ne sont pas impossibles et il cite d'ailleurs lui-même en exemple le « Parc Albert » de notre Congo.

Certes, nous ne verrions pas un immense danger, dans des circonstances particulières, des « réserves de conservation » participant des caractères des « réserves de réintroduction », dans lesquelles on peut donc réintroduire des espèces indigènes disparues et dans lesquelles aussi l'homme peut supprimer des organismes introduits, ne faisant partie ni de la flore, ni de la faune locales, comme aussi des parasites se développant en trop grand nombre.

Si ces deux genres de réserves sont admissibles, il faut absolument insister pour que l'intervention anthropique soit réduite à un minimum et qu'elle ne puisse se faire jour qu'après étude approfondie.

Quant aux réserves dites d'« acclimatement », elles font partie du domaine des parcs zoologiques, jardins botaniques, arboretums, etc. et ne doivent pas être considérées comme des réserves, mais bien comme des sortes de « conservatoires ».

Il en existe déjà au Congo, à ne citer que le Jardin d'Eala et celui installé à Kisantu par le R. F. J. Gillet, S. J., dont il a été souvent parlé en Belgique et à l'étranger; ces « conservatoires » doivent être étendus et soutenus, mais leurs buts sont différents de ceux des vraies « réserves ».

De tels « jardins » se multiplient d'ailleurs partout; ils se développent dans les colonies de l'Afrique française et récemment, en particulier, comme jardin zoologique et jardin botanique à Madagascar, où, d'ailleurs, des réserves intégrales assez étendues ont été organisées (1).

Ici aussi nous serons donc d'accord avec notre ami le Profr Aug. Chevalier (2), au sujet des idées générales qu'il a émises dans son rapport au Congrès pour la Protection de la Nature et avec les parties de son vœu se rapportant à toutes les colonies et que nous résumons, à savoir :

1° Qu'il soit créé ou développé dans chacune de nos grandes colonies un jardin botanique où seront rassemblées les espèces étrangères qu'il y a intérêt à acclimater;

2° Qu'il soit créé dans diverses colonies des réserves biologiques en vue de l'étude de la flore spontanée et de la conservation des espèces menacées de disparition;

3° Qu'un lien, au moins moral, soit institué entre les établissements scientifiques des colonies et ceux de la Métropole (3).

Vœux qui concordent d'ailleurs avec ceux proposés par M. Bourdelle, au point de vue de la protection des animaux par la création de parcs zoologiques (4).

Au sujet de la « Protection de la Nature en général »,

(1) A. Chevalier, *Revue de Botanique appliquée et d'Agriculture tropicale*. Paris, février 1933, n° 138, p. 170.

(2) Jardins botaniques coloniaux : I. Les Jardins botaniques, etc., par A. Chevalier. — II. Du rôle et de la conduite du Jardin botanique dans une possession d'Outre-Mer, par Ed. François, in *IIe Congrès pour la Protection de la Nature, Paris, 1931*. Paris, 1932, pp. 271-231.

(3) *IIe Congrès pour la Protection de la Nature*. Paris, 1932, p. 537.

(4) *Ibid.*, p. 542.

M. le Profr Heim de Balsac [1] a, non sans raison, attiré l'attention sur un certain nombre de points dont nous désirons ici faire la revue :

1° Nécessité d'une abstention totale d'introduction dans les réserves naturelles, car, dit-il, « Acclimatation et Protection, également dignes d'intérêt, semblent s'exclure et être antagonistes de principe ».

Nous acceptons sans réserve ce postulat, sauf les exceptions rappelées plus haut, car nous l'avons dit : acclimatement de plantes non indigènes n'entre pas dans le domaine de la « réserve ».

2° Action indéniablement favorable de l'homme sur certaines espèces. Nous serons d'accord sur ce principe, mais l'étude de cette action n'entre pas dans celle de la réserve, mais bien dans celle d'un conservatoire : jardin botanique, jardin zoologique.

Nous appuierons ici aussi le désir émis par M. Heim de Balsac, de voir dresser le tableau des espèces qui tirent avantage de l'action indirecte de l'homme et de celles qui auraient à souffrir de l'établissement de réserves totalement soustraites à l'influence favorisante de facteurs humains.

Ce sont là recherches de longue haleine; rien ne nous permet de prévoir dans quel sens se dirigeront les résultats; elles devraient être faites parallèlement sur les mêmes espèces dans les réserves intangibles et dans les stations expérimentales du type jardin botanique.

Pour donner, au point de vue scientifique, comme d'ailleurs au point de vue économique, sur lesquels nous appuyons sommairement ici, des résultats vraiment intéressants et utiles, il faut de toute nécessité que les réserves de la première catégorie : pures ou légèrement mitigées, que seules nous tenons à envisager ici, satisfassent à un certain nombre de desiderata.

(1) In *C. R. des Séances de la Société de Biogéographie*. Paris, n° 79, 1933, p. 7.

Le premier d'entre eux est l'étendue.

Une réserve doit être suffisante pour que les conditions de milieu favorables à la persistance des organismes végétaux et animaux qui, s'associant avec le règne inorganique, constituent l'aspect de la région, ne puissent être modifiées par le travail de l'homme, lequel se fera de plus en plus intense sur le pourtour de la réserve.

Il ne faudrait guère devoir rappeler qu'il serait nécessaire de surveiller efficacement la réserve; il faudra édicter des règlements; mais ce n'est point là le rôle direct du naturaliste!

Il est indiscutablement bien difficile dans la situation actuelle, dans l'état de nos connaissances sur la flore et la faune du Congo, de définir avec précision quelles devraient être, en dehors du Parc National Albert, les régions du Congo belge où il faudrait, dans un intérêt supérieur, voir créer des *réserves intégrales* de plus ou moins grande importance.

L'énumération que nous voudrions tenter ici sera loin d'être complète, mais nous connaissons, nous l'avons dit, bien mal la géobotanique du Congo et nous ne pourrions établir, par exemple, une liste des espèces endémiques qu'il pourrait être utile et pour la science et pour l'avenir économique, de réserver, conserver et propager.

Mais si nous considérons la question de façon générale, si nous tenons compte des renseignements déjà recueillis sur la flore, voire sur la faune, nous pourrons indiquer un certain nombre de régions dans lesquelles il serait intéressant de créer, sans trop tarder, des réserves de certaine étendue dont l'étude devrait être entamée d'urgence.

Il conviendrait, sans conteste, de créer dans le grand Graben africain séparant l'Afrique tropicale en deux régions bien différentes, orientale et occidentale, plusieurs réserves.

Dans la partie Nord, il faudrait songer aux terres avoisinant le lac Albert, encore si mal connues au point de vue

floristique et il serait bien intéressant de réserver, depuis le pied jusqu'au sommet, une large zone sur la pente Ouest du Ruwenzori.

On se rendra peut-être mieux compte actuellement, dans le grand public, depuis la Mission scientifique belge au Ruwenzori, de l'importance de la flore de ce massif, qui se répète avec certaines variantes spécifiques sur les autres massifs montagneux de l'Afrique tropicale.

Faut-il citer parmi les intéressants représentants de cette flore les grands *Lobelia*, les *Senecio* arborescents, les Immortelles si variées, les *Alchemilla* si particuliers dont on retrouve les congénères sur le Kilimandjaro, l'Elgon et les autres montagnes de l'Afrique orientale tropicale?

L'étude de la végétation de telle réserve, poursuivie régulièrement, sera nécessaire non seulement pour la connaissance des espèces végétales qui la peuplent, mais surtout des grandes lois qui ont présidé à la distribution des végétaux en Afrique tropicale et dans les îles voisines.

Cette réserve sur le flanc Ouest du massif du Ruwenzori nous paraît urgente à établir avant que ces montagnes n'aient été trop visitées; elle devrait être choisie en dehors des sentiers battus lors des ascensions dans le massif. Déjà se font sentir les résultats des passages répétés des Blancs et des Noirs qui facilitent la dispersion des espèces de la plaine, montant à l'assaut des sommets et la descente de certaines formes de hautes altitudes, avec la possibilité d'hybridation en cours de route.

L'étude de telles actions, que nous ne pouvons éviter, est de haut intérêt; mais combien elle acquerrait plus de valeur si elle pouvait être mise en parallèle avec ce qui se passe dans une région comparable, en dehors de l'action constante de l'homme et de certains animaux qui le suivent!

Malheureusement, dans beaucoup de régions de notre Congo, il est déjà trop tard pour réserver! Il est regrettable que, lors de la mise en exploitation de cette région si

particulière de Kilo-Moto, on n'ait pu songer à réserver un territoire. Les exploitations minières très poussées ont amené par l'exploitation elle-même et par l'extension des cultures une telle transformation qu'il n'est plus possible, actuellement, de se faire une idée de la végétation de cette zone — nettement de transition — avant l'arrivée des Blancs.

Il sera aussi très difficile d'établir des réserves dans les régions caractérisées, sur le pourtour de la grande cuvette, par des chutes; là-bas comme chez nous on compte sur les chutes pour établir les barrages qui devront distribuer la force électrique, base d'une intensification industrielle de notre Afrique.

Ces chutes, par leur situation, par la nature de l'eau et du sol, doivent donner asile à des organismes particuliers!

Si de telles réserves ne sont plus toutes à obtenir, il faudrait cependant insister pour la protection de certaines d'entre ces chutes; nous citerons entre autres celles de la Tshopo.

C'est en particulier à cette région que songeaient plusieurs de ceux qui, en 1919, se sont préoccupés de l'installation au Congo d'un laboratoire de biologie devant servir à faciliter le développement de l'agriculture en même temps que de réserve.

La Commission qui examina cette question s'était demandé où il y avait lieu d'établir ce laboratoire et quels étaient les points essentiels à envisager; elle conclut :

1° Il faut qu'il soit dans la région forestière centrale du Congo, où la nature atteint son maximum d'exubérance et de variété, par exemple dans la région de l'Ituri.

2° A sa proximité immédiate il doit y avoir une grande étendue de forêt vierge, des eaux stagnantes et courantes, des terrains pour : le jardin botanique, les cultures vivrières et les cultures expérimentales, des sources d'eau potable et une chute d'eau fournissant la force motrice.

La forêt attenant au laboratoire deviendrait une réserve

naturelle où les animaux et les plantes trouveraient un asile inviolable.

3° Il serait avantageux que la localité choisie ne fût pas trop éloignée des grandes voies de communication [1].

On aurait pu jusqu'à un certain point considérer Eala et ses environs comme une réserve; malheureusement, les modifications que blancs et indigènes ont fait subir à cette région sont si considérables que si les terrains adjacents au jardin actuel étaient réservés, il ne pourrait être certifié qu'ils se trouvent dans un état relativement vierge. Il faudra donc considérer Eala comme « Jardin d'acclimatement » et non comme une vraie réserve.

Peut-être conviendrait-il d'essayer de maintenir dans une partie de la région le *statu quo*; sur une telle base il serait possible, dans une certaine mesure, de tabler pour juger des transformations que l'avenir réserve au centre de ce district de l'Équateur, encore fort mal connu vers les sources de la Tshuapa et de la Momboyo.

Il ne serait pas sans intérêt de pouvoir, dans l'Entre-Ubangi-Congo, à la hauteur de la Lua et des affluents de la Mongala, réserver une vaste superficie de terres pour y étudier, entre autres, la formation des rivières et l'influence que peut avoir la régularisation des cours d'eau, dans la suite des temps, sur la constitution de la faune et de la flore dans la région et dans les zones avoisinantes. On sait, en effet, que dans l'Entre-Ubangi-Congo le cours des rivières ne semble pas stabilisé; leur thalweg paraît mal défini; elles semblent, aux dires de certains voyageurs, couler tantôt vers l'Ouest, tantôt vers le Sud-Est. Cette zone plus ou moins fortement marécageuse déverserait dès lors

(1) La Commission qui élabora et discuta ce projet, qui fut publié dans un opuscule sous le titre : *Un Projet d'Institut biologique au Congo*, Bruxelles, 14, rue Saint-Christophe, 1919, était composée de J. Massart, Ch. Bommer, Dr Broden, A. Cosyns, É. De Wildeman, A. Lameere, É. Marchal, Dr Rousseau, H. Schouteden. J. Massart fut l'initiateur du projet.

ses eaux soit vers l'Ubangi, soit vers le Congo, transportant certains éléments floristiques vers l'Est et vers l'Ouest, uniformisant la végétation de cette zone forestière envahie suivant les uns par les eaux et en grande partie privée de végétation, suivant les autres. Une réserve de ce genre permettrait de suivre la colonisation, par les végétaux et les animaux, des îlots qui émergent dans les marais et semble transformer parfois assez rapidement les îlots de ces lagunes en terres fermes sur lesquelles l'indigène vient se fixer.

Dans le Mayumbe il est déjà très difficile de trouver des zones étendues, à caractères relativement primitifs et dont il pourrait être fait usage comme réserve. On pourrait peut-être chercher à installer une réserve dans le massif de Madia-Koko, la pointe extrême Sud-Est de la forêt côtière occidentale. Cette forêt, s'étendant largement dans la colonie française voisine, renferme des essences forestières des plus intéressantes, se raréfiant. Partout, en effet, on signale déjà la disparition des grands spécimens des représentants de la famille des Méliacées, capables de fournir du bois d'acajou de première qualité. Ces types auront probablement disparu avant que l'on ait pu établir leurs caractères morphologiques et biologiques, avant que l'on ait déterminé si leur reproduction est aisée, si les arbres donnent des graines capables de germer, si la croissance des jeunes plants est rapide, si les souches des vieux sujets abattus sont capables de rejeter.

Dans le Sud-Ouest de la Colonie, une zone mériterait d'être protégée. Cette protection ne serait peut-être pas très difficile à obtenir en ce moment, car ce pays ne semble être convoité ni par les agriculteurs, ni par les éleveurs : c'est la zone du Dilolo. Les environs de Dilolo possèdent sans doute, comme les régions adjacentes des possessions portugaises, une série de végétaux riches en substances économiques, utiles, toxiques : caoutchouc, résines, ma-

tières grasses, tanins, etc., dont l'étude est à peine ébauchée.

Il y aurait là encore bien d'autres phénomènes à étudier et qui ne peuvent être suivis scientifiquement qu'en l'absence de toute intervention de l'homme; je veux parler entre autres du dessèchement de l'Afrique, dont les causes sont sans doute multiples.

Dans le vaste territoire, actuellement sous la régie du Comité Spécial du Katanga, il deviendrait important de réserver d'une façon intégrale plusieurs centres.

Et cela tout d'abord dans la région des mines, où la végétation paraît très spécialisée par suite de la richesse en éléments minéraux particuliers; région que nous voyons se modifier rapidement sous l'influence de l'industrie. Il suffit de comparer les photographies anciennes et celles publiées dans les rapports récents du Comité Spécial, pour se rendre compte des modifications d'aspect, que, faute de documents anciens, nous ne pouvons analyser.

Dans un mémoire que présentera à la Section des Sciences naturelles et médicales de l'Institut Royal Colonial Belge et qu'il voulut bien nous communiquer, M. G. Delevoy, comme dans ses études antérieures sur la forêt du Katanga, a vivement insisté sur la grosse question des réserves forestières, les subdivisant en « réserves de production » et « réserves de protection ». Il demandera dans cette *Contribution à l'étude de la végétation forestière de la vallée de la Lukuga*, un ensemble de réserves portant sur **26** % du territoire.

Nous n'avons pas à insister sur ces réserves, dont les deuxièmes cadrent assez bien avec celles que nous réclamons, mais nous tenons à insister pour que dans cette région si particulière, les réserves intégrales de première importance soient efficacement protégées contre certains facteurs défavorables, tels les feux de brousse intentionnels ou accidentels.

Nous avons fait voir ailleurs que la forme rabougrie de

bien des essences katanguiennes n'est pas un caractère de ces plantes, mais qu'il est en grande partie le résultat de ce facteur anthropique. Une réserve montrerait comment les végétaux protégés se développent, les dimensions qu'ils peuvent atteindre, ce qu'on pourrait en tirer économiquement, en les plaçant à l'abri des feux, dont il faut chercher à annihiler l'action [1].

Nous voudrions souligner fortement l'intérêt présenté par la création d'une réserve intégrale dans la région du Moero, région de sources, dont l'étude approfondie permettrait d'établir la nomenclature des essences dont la distribution s'étend vers le Nord, l'Est et le Sud, en dehors de notre Congo. Réserve purement scientifique sans doute, mais dont le but serait de définir l'importance d'un de ces îlots, annexes du Graben, dans le peuplement des zones rhodésiennes et katanguiennes, dont les affinités floristiques sont indéniables.

Il y a dans la province du Katanga un autre Graben, celui de l'Upemba; là se succèdent une série de lacs dont la végétation fort peu connue paraît présenter parmi les représentants les plus abondants, des roseaux qui ont déjà excité la convoitise de sociétés financières pour la fabrication de pâte à papier.

Les zones marécageuses à Papyrus ont un intérêt non seulement floristique et probablement faunistique, mais aussi une grande importance pour la géographie physique; nous pourrions y assister à la formation de ces barres végétales précédant la terre ferme et voir petit à petit se constituer dans le fond de la vallée des rivières dont un lit définitif se creusera de plus en plus profond.

Mais si en général on a admis le principe de la nécessité des réserves intégrales, fréquemment pour éluder les difficultés auxquelles nous avons fait allusion plus haut, on

[1] É. De Wildeman, Le port suffrutescent de certains végétaux tropicaux dépend de facteurs de l'ambiance ! (*Mém. de l'Inst. Roy. Col. Belge*, Sect. des Sc. nat. et méd., t. 1, fasc. 4, in-8°.)

a cherché à remplacer la réserve par une protection d'organismes spéciaux. Cette méthode de protection doit être envisagée avec très grand soin, car protéger dans des provinces entières certains organismes animaux ou végétaux, ce sera amener peut-être, grâce aux conditions particulières et artificielles, une grande multiplication de ces organismes non soumis à la lutte pour l'existence en commun.

Ce résultat peut rendre et rendra, nous le craignons fort, difficiles, le développement économique de certaines régions et celui des cultures organisées tant par le Blanc que par le Noir.

La grande réserve pourrait, dans certains cas, présenter, elle aussi, de tels ennuis pour ses voisins et nous estimons qu'il faut permettre en dehors de la réserve la destruction de tout organisme qui, par sa multiplication, peut devenir nuisible pour d'autres.

Nous devons considérer les cas de protection avec soin et bien en peser le pour et le contre.

Il a été fait dans ces derniers temps grand état de la destruction projetée de tout le gros gibier dans la région de Gatsibu (Ruanda), sous le prétexte d'une épidémie de peste dans le territoire anglais voisin et de *dégâts causés* aux plantations.

Dans le *Bulletin du Cercle zoologique congolais* ([1]), M. Van Saceghem, médecin-vétérinaire à la Colonie, proteste énergiquement contre les mesures draconiennes en projet et M. Schouteden a fait remarquer que la région en question était « Réserve de chasse ».

Une revue française, *La Terre et la Vie* ([2]), a repris ce texte et a rappelé un arrêté publié au *Journal officiel* de Madagascar, du 18 septembre 1928, accordant, à titre exceptionnel, des permis de chasse aux Lémuriens à des

([1]) *Bulletin du Cercle zoologique congolais*, vol. IX, fasc. 2, 1932.

([2]) *La Terre et la Vie*. Paris, janvier 1933, p. 62.

personnes ayant des cultures à protéger dans l'archipel des Comores et ce périodique ajoutait :

Le coup de Gatsibu et le coup des Comores sont sans doute superposables et cela montre combien les protecteurs de la nature doivent être vigilants contre les chasseurs professionnels ou inconscients, mais aussi contre les ignorants et les gens de mauvaise foi.

Cette dernière partie des conclusions du collaborateur du périodique français nous paraît un peu outrée. Il faudrait, avant d'accuser les gens de « mauvaise foi », démontrer qu'il n'y a pas eu de dégâts dans les cultures. Il nous paraît indiscutable, comme nous l'avons déjà dit, que par une simple réserve de chasse on doive favoriser dans la plupart des cas la multiplication d'organismes qui pour vivre devront occasionner des dégâts aux cultures et il nous semble bien mal venu, je dirai même inadmissible, d'empêcher les cultivateurs, qu'ils soient Blancs ou Noirs, de défendre leurs cultures dont ils doivent vivre!

Dans le Sud de l'Afrique, nous avons vu, en **1932**, des groupements de planteurs du district de Hluhluwe et de districts septentrionaux réclamer l'abolition des réserves de chasse, dont les animaux contaminent, disent-ils, leurs troupeaux. Ils votèrent à l'unanimité une motion ainsi conçue :

In desperation we appeal to the Minister of Agriculture for further consideration regarding the abolition of the Zululand game reserves :

That owing to increased losses this year from nagana among our stock in this area, we respect fully ask the Government to take immediate steps to have the game reserves abolished, as there is great among the settlers at the delay and a growing determination to take the law into their own hands and exterminate the game (the cause of the trouble as carriers of the fly or parasite) in these reserves ([1]).

([1]) Ex *The Natal Mercury*, July 31, 1932, sec. *Tropical Life*, London, April 1932, p. 70.

Très partisan de la protection de la Nature, nous l'avons prouvé, nous ne pouvons nous empêcher de protéger l'homme dans toutes ses manifestations raisonnables, l'homme qui fait partie de la Nature, mais qui doit, de par la force des choses, cultiver et élever pour vivre!

Nous ne pouvons nous empêcher de rappeler des extraits très raisonnables d'un texte publié en **1930** par le Dr Rochon-Duvigneaud, à propos justement de cette opposition entre protection de la nature et protection de la propriété privée de l'homme (1).

Il est naturel, écrit le Dr Rochon-Duvigneaud, que l'on tue le renard qui vient manger nos poules, le milan qui enlève nos canetons, le sanglier qui dévaste nos récoltes. Mais à part cela, les opinions humaines sur les animaux utiles, à conserver et les animaux nuisibles, à détruire, sont, à l'ordinaire, dénuées de fondement. Elles le sont tout d'abord au point de vue scientifique, parce que mal établies sur des renseignements toujours incomplets, singulièrement difficiles à compléter et encore plus à interpréter. Puis elles renversent la hiérarchie des valeurs en voulant constamment subordonner à une soi-disant utilité humaine l'équilibre de la nature. Sans doute l'utilité immédiate doit quelquefois l'emporter, mais sa recherche excessive et du reste aveugle, n'est pas meilleure pour l'avenir des faunes que pour le moral de l'humanité. Je demande donc qu'aucune mesure générale et à priori ne soit décrétée contre les animaux dits nuisibles, fauves et rapaces, du moins sans étude locale de leurs actes. On devra se contenter tout d'abord de supprimer les délinquants.

C'est là ce que nous voulons.

Ce n'est d'ailleurs pas uniquement contre des animaux d'ordre supérieur qu'il faut pouvoir lutter dans des conditions définies; mais il doit être permis de lutter contre des organismes d'un autre ordre qui occasionnent des dégâts aux cultures, tels : plantes parasites, plantes de

(1) Dr A. Rochon-Duvigneaud, La Réserve botanique et zoologique, in *Rev. d'Histoire naturelle*, vol. XI, 2 février 1930, pp. 55 et suiv.

pâturages toxiques pour le bétail et, cependant, c'est là toujours détruire de la Nature.

Allons-nous, en Europe, empêcher nos paysans d'extirper de leurs prés le beau *Colchicum autumnale*, qui, très abondant chez nous il y a quelques années, est devenu très rare? Allons-nous, au Katanga, faire promulguer un décret pour empêcher la destruction annuelle de milliers de pieds du *Buphane toxicaria*, empoisonnant le bétail des grands élevages katanguiens et qui est cependant une des plus belles et des plus caractéristiques plantes de la région?

Tout le monde paraît bien d'accord, pensons-nous, pour admettre que notre Colonie doit être, au premier plan, une colonie de culture.

Pour obtenir par l'agriculture des résultats importants il faudra sérieusement la protéger, qu'elle soit uniquement capitaliste ou très largement entre les mains des indigènes. Or, ce que l'on craint avec infiniment de raison pour le développement rationnel de toutes les cultures, en particulier pour celles des indigènes, ce sont justement les parasites, les déprédateurs de tous genres qui vont en augmentant avec l'intensification de la culture et de l'élevage. Parasites contre lesquels le Gouvernement doit organiser la lutte par un personnel nombreux et averti.

Dans le but de pouvoir étudier ces parasites, de les conserver, allons-nous décréter la protection du charbon et de la rouille des céréales, même en Afrique? Allons-nous laisser se développer l'*Hemileia vastatrix* et les autres maladies cryptogamiques sur nos caféiers, cacaoyers, plantes à caoutchouc, cotonniers? Laisserons-nous, par exemple, pulluler coccides et fourmis dans les cultures au Congo, où ces deux occasionnent des dégâts sérieux?

Coccides et fourmis sont cependant deux groupes d'organismes encore peu connus biologiquement dans notre Colonie et il serait, sans le moindre doute, scientifique-

ment intéressant de poursuivre leur étude chez nous, comme cela a été fait dans d'autres colonies.

Dans les Indes néerlandaises on a étudié, par exemple, dans les cultures de caféiers le *Pseudococcus Citri* Risso ou pou blanc du caféier, attaquant tiges et racines; le *Ferrisia virgata* Ckl ou pou du Lamtoro; le *Coccus viridis* Green ou pou vert et le *Saissettia hemisphaericum* Targ. ou pou brun [1], dont certains sont considérés comme très dangereux au début de la fructification; on n'a pas hésité à conclure que le seul moyen de lutter efficacement contre ces parasites est de détruire sans répit les fourmis qui protègent les coccides en même temps que l'on supprime les coccides; la destruction de ces derniers seuls, même si elle est conduite avec soin, ne donne pas de résultats comparables à celle des fourmis.

Nous pourrions multiplier les exemples; rappelons le cas de l'attaque des caféiers par le *Stephanoderes*; la lutte contre ce parasite exigerait non seulement la destruction du parasite non complètement connu dans sa biologie, mais aussi celle d'autres plantes qui, dans le voisinage des plantations, pourraient héberger le parasite et permettre ainsi sa multiplication, la réinfection de centres dans lesquels les dégâts auraient pu être enrayés.

Ne serons-nous pas forcés de continuer la lutte antiacridienne?

Si nous serons, je l'espère, tous d'accord pour permettre la lutte contre des déprédateurs bien définis, on ne le sera peut-être pas quand nous voudrons supprimer un éléphant qui vient détruire une plantation, occasionnant en une nuit des dégâts bien plus importants qu'une maladie due à des champignons et des insectes!

Ne soyons pas trop protecteurs; examinons avec soin les problèmes soulevés par les différents cas; une solution trop

(1) H. BEGEMANN, Over Schildluizen van de Koffie. (*Archief voor de Koffiecultuur in Nederlandsch-Indië*, jaarg. 3, nr 3, Dec. 1929, blz. 113-166.)

rigoureuse, dans un sens comme dans l'autre, peut ne pas donner les résultats que l'on espérait.

Un excès de protection pourrait nous amener à demander pourquoi, ne pouvant lutter contre les auteurs de dégâts causés aux plantations, au cheptel, on doit lutter contre les maladies humaines causées par les microbes; eux aussi font partie de la Nature et auraient intérêt à être étudiés et pourquoi ne demanderait-on pas leur protection?

Ne faudrait-il pas supprimer tous les règlements internationaux phytopathologiques, toutes nos réglementations hygiéniques?

Il suffirait, pensons-nous, de laisser les organismes nocifs, les parasites de tous genres dans les jardins botaniques, les parcs zoologiques, les laboratoires, qui agiront comme « conservatoires » et pourront tirer des conclusions pratiques de leur étude.

L'agriculture et l'élevage, comme l'homme, ont droit à notre protection; ils font, eux aussi, partie de la Nature; il y a entre la protection d'organismes variés des conflits qu'il faut chercher à résoudre dans un intérêt supérieur.

Je voudrais, à propos de parasitisme et de protection, attirer l'attention sur un groupe de parasites qui présente un intérêt assez sérieux, bien que l'on n'ait guère au Congo insisté à son sujet.

Il s'agit des plantes de la famille des Loranthacées, des *Loranthus* et des *Viscum* ou guis, parasitant un grand nombre de plantes, arbres et arbrisseaux.

De ces deux genres existant dans la flore congolaise, le genre *Loranthus* est le plus largement représenté dans notre Colonie, mais ses espèces sont loin d'être bien connues aux points de vue de leur morphologie et de leur biologie.

En **1929**, dans les *Plantae Bequaertianae*, nous avons

passé en revue les Loranthacées du Congo belge, signalant à cette époque 68 espèces de *Loranthus* et 5 *Viscum*.

A titre documentaire nous relèverons les noms de ces espèces; en général l'hôte n'est pas signalé et nous ne citerons pas la localisation, renvoyant pour ces derniers détails aux travaux originaux.

LORANTHUS *L.*

Loranthus alatus *De Wild.*, Étud. Fl. Katanga (1903), p. 175; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 472; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 348; *De Wild.*, Contrib. Fl. Katanga (1921), p. 52.

Loranthus Albizziae *De Wild.*, Mission Laurent (1905), p. 74; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 472; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 288; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 198; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 309.

Loranthus angiensis *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., vol. IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 69; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 309.

Loranthus Bequaerti *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 70; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 309.

Loranthus bogoriensis *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 72; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 312.

Loranthus Boonei *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 412; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 198; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 313.

Loranthus Braunii *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 93; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 303 et (1913), p. 1028.

— — var. Descampsii (*Engler*) *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 303.

Loranthus Descampsii *Engler*, in *Engl.* et *Prantl*, Nat. Pflanzenfam. Nacht. z. II-IV (1897), p. 132; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 473.

— — var. Laurentii (*Engl.*) *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 303; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 313.

Loranthus Laurentii *Engl.*, in *Engler* et *Prantl*, Nat. Pflanzenfam. Nacht. z. II-IV (1897), p. 132; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *De Wild.*, Pl. Thonnerianae, II (1909), p. 302.

— — var. unguiformis (*Engl.*) *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 304.

Loranthus elongatus *De Wild.*, Miss. Laurent (1905), p. 87, tab. 34; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 473; *Mildbraed*, in *von Mecklenb.*, Deuts. Zentral-Afr. Exped., 1907-1908, vol. II (1911), p. 193; *De Wild.*, Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 201.

Loranthus Brieyi *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 410.

Loranthus brunneus *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 88.

— — var. Butayei *De Wild.*, Étud. Fl. Bas- et Moyen-Congo, I (1903), p. 28; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 472; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 199.

— — var. Durandii (*Engl.*) *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 327.

Loranthus Durandii *Engler*, in *Dur.* et *De Wild.*, Mat. Fl. Congo, VII (1900), p. 4; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 473; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 200.

— — var. Thonneri (*Engler*) *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 326.

Loranthus Thonneri *Engler* in *De Wild.* et *Durand*, Pl. gol., p. 475; *De Wild.*, Pl. Thonnerianae, II (1909), p. 302; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 211.

Loranthus Buchneri *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 114, tab. 2, fig. E; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 472; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 358.

Loranthus butaguensis *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 74; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 313.

Loranthus constrictiflorus *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 119, tab. 3, fig. B; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI, 1, (1910), p. 351; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 315.

Loranthus Cornetii *A. Dewèvre*, in Bull. Soc. bot. Belg., XXXIII, 2 (1894), p. 106; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 473; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 285; *Fries*, in *von*

Rosen, Schwed. Rhod.-Congo Exped., 1911-1912, I (1914), p. 24; *De Wild.*, Contrib. Fl. Katanga (1921), p. 52; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 315.

Loranthus crassicaulis *Engler*, in *Durand* et *De Wild.*, Mat. Fl. Congo, VII (1900), p. 7; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 473; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 291.

Loranthus Crataevae *Sprague*, in Kew Bull. (1916), p. 179.

Loranthus crispatulus *Sprague*, in Kew Bull. (1911), p. 359, et in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 1032; *De Wild.*. in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 199; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1912), p. 315.

Loranthus Demeusei *Engler*, in *Durand* et *De Wild.*, Mat. Fl. Congo, VII (1900), p. 6; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 473; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 321; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 200.

Loranthus discolor *Engler*, in *Engler* et *Prantl*, Nat. Pflanzenf. Nachtr. x., II-IV (1897), p. 131; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 473; *De Wild.*, Pl. Thonnerianae, II (1909), p. 301; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 284; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 200.

Loranthus Eminii *Engler; Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1911), p. 332; *De Wild.*, Contrib. Fl. Katanga (1921), p. 52.

Loranthus erianthus *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 359; *De Wild.*, Contrib. Fl. Katanga (1921), p. 521.

Loranthus findens *Sprague*, in Kew Bull. (1911), p. 360; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1913), p. 1630.

Loranthus Flamignii *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 413, et V (1916), p. 201.

Loranthus Homblei *De Wild.*, Contrib. Fl. Katanga (1921), p. 52.

Loranthus ikelembensis *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux. (1911), p. 256; *De Wild.*, Étud. Fl. Bas- et Moyen-Congo, III (1912), p. 381; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1913), p. 1026; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 316.

Loranthus incanus *Schum.* et *Thonn.*, Beskr. Guin. Pl., p. 180; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 293, et (1913), p. 1018; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 316.

Loranthus capitatus (*Spreng.*) *Engler*, in *Engler* et *Prantl*, Nat. Pflanzenfam. Nacht. z. II-IV (1897), p. 131; *Durand*, Syll.

Fl. congol., p. 472; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 199.

Loranthus capitatus var. latifolius *Engl.*, in *Dur.* et *De Wild.*, Mat. Fl. Congo, II (1898), p. 81; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 472; *De Wild.*, Comp. Kasai (1910), p. 284.

Loranthus irebuensis *De Wild.*, Miss. Laurent (1905), p. 76, tab. 35; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 294; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 316.

Loranthus ituriensis *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 74; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 316.

Loranthus kimuenzae *De Wild.*, Étud. Fl. Bas- et Moyen-Congo, I (1903), p. 29; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 346; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 201.

Loranthus kisantuensis *De Wild.* et *Durand*, Pl. Gilletanae, I (1900), p. 43; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 355.

Loranthus Lamborayi *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 422, et V (1916), p. 201.

Loranthus landanensis *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 76; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 317.

Loranthus Lujaei *De Wild.* et *Durand*, Contrib. Fl. Congo, I (1899), p. 55; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 321; *De Wild.*, Comp. Kasai (1910), p. 284.

Loranthus luluensis *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 128, tab. 3, fig. F; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 384.

Loranthus luteo-aurantiacus *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 77; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 318.

Loranthus luteiflorus *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 410, et V (1916), p. 202.

Loranthus mangheensis *De Wild.*, Miss. Laurent (1905), p. 77, tab. 36; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 347.

Loranthus marginatus *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 419, et V (1916), p. 203.

Loranthus mayombensis *De Wild.*, Miss. Laurent (1905), p. 78; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 303; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 320.

Loranthus mbogaensis *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 78; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 320.

Loranthus micrantherus *Engler*, in *Durand* et *De Wild.*, Mat. Fl. Congo, VII (1900), p. 5; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 383.

Loranthus Mortehani *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 423, et V (1916), p. 204.

Loranthus nigrescens *De Wild.* et *Durand*, Illustr. Fl. Congo (1902), p. 177, tab. 89; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 474; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 205.

Loranthus ogowensis *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 117, tab. 2, fig. F; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 475; *De Wild.*, Pl. Thonnerianae, II (1909), p. 302; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 345; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 205; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 321.

Loranthus petiolatus *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 416, et V (1916), p. 205.

Loranthus Poggei *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 116; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 475; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 347.

Loranthus polycryptus *F. Didr.*, in Kjoeb. Vidensk. Meddels. (1854), p. 194; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 284.

Loranthus polygonifolius *Engler*, in *Durand* et *De Wild.*, Mat. Fl. Congo, VII (1900), p. 6; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 475; *De Wild.*, Pl. Thonnerianae, II (1909), p. 302; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 371.

Loranthus Pungu *De Wild.*, Étud. Fl. Katanga (1903), p. 175, pl. XL; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 475; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 377.

— — var. angustifolius *De Wild.*, Contrib. Fl. Katanga (1921), p. 53.

Loranthus quinquenervius *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., (1914), p. 416, et V (1916), p. 206.

Loranthus Redingi *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 412, et V (1916), p. 206.

Loranthus Reygaerti *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 420, et V (1916), p. 207.

Loranthus rubiginosus *De Wild.*, Étud. Fl. Katanga (1903), p. 173; *De Wild.*, Contrib. Fl. Katanga, p. 54; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 475; cf. *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 315.

— — var. grandiflorus *De Wild.*, *loc. cit.* (1903), pp. 174 et 54; *Durand*, *loc. cit.*

Loranthus rugulosus *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 79; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 321.

Loranthus sankuruensis *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 418, et V (1916), p. 208.

Loranthus Sapini *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 411, et V (1916), p. 209.

Loranthus sphaerico-compressus *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 418, et V (1916), p. 209.

Loranthus subalatus *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 322.

Loranthus subquadrangularis *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 424, et V (1916), p. 220; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 324.

Loranthus umbelliflorus *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot., p. 80; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 324.

Loranthus Vanderysti *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., IV (1914), p. 421, et V (1916), p. 211.

Loranthus variifolius *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 325.

Loranthus verruculosus *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 320.

Viscum lenticellatum *De Wild.*, in *De Wild.* et *Durand*, Pl. Gilletianae, I (1900), p. 45; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 476.

Loranthus Verschuereni *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux. (1914), p. 421, et V (1916), p, 211.

Loranthus Wildemanii *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1910), p. 273; *De Wild.*, Étud. Fl. Bas- et Moyen-Congo, III (1912), p. 383.

Quant au genre *Viscum*, il paraît beaucoup moins riche en espèces :

VISCUM *L.*

Viscum Bagshawei *Rendle*, in Journ. Linn. Soc., XXXVII (1907), p. 208; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI, 1 (1911), p. 408; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 327.

Viscum Bequaerti *De Wild.*, in Rev. Zool. Afr., IX, 2 (1921), Suppl. Bot.; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 327.

Viscum combreticolum *Engl.*, Bot. Jahrb., XL (1908), p. 542; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI, 1 (1911), p. 401; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 328.

Viscum dichotomum *Harv.; De Wild.*, Pl. Nov. Herb. Then., tab. 89 exclus., syn. non *D. Don.*

Viscum congolense *De Wild.*, in *De Wild.* et *Durand*, Pl. Gilletianae, I (1900), p. 44; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 475; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1911), p. 400; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 328.

Viscum decurrens (*Engler*) *Baker* et *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1911), p. 398.

Viscum obscurum var. decurrens *Engler*, Bot. Jahrb., XX (1894), p. 132; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 476; *De Wild.*, in Bull. Jard. bot. Brux., V (1916), p. 212.

Vitex Gilletii *De Wild.*, in *De Wild.* et *Durand*, Pl. Gilletianae, I (1900), p. 44; *Durand*, Syll. Fl. congol., p. 475; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1911), p. 401.

Viscum nervosum *Hochst.* ex *A. Rich.*, Tent. Fl. Abyss., I (1847), p. 338; *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1911), p. 397; *De Wild.*, Pl. Bequaertianae, I (1922), p. 328.

— — var. angustifolium *Sprague*, in Fl. trop. Afr., VI (1911), p. 398.

Viscum minutiflorum *Engl.* et *Kr.*, in *Engler*, Bot. Jahrb., XXXIII (1909), p. 315; *Mildbraed*, in *von Mecklemb.*, Deuts. Zentral-Afrik. Exped., II (1911), p. 200.

Cette liste de phanérogames parasites de beaucoup de végétaux de grande culture économique, si elle est déjà étendue, est loin d'être définitive; elle sera fortement allongée par les résultats des enquêtes que feront sur place les agronomes et les botanistes de la Colonie.

Ces enquêtes devraient nous permettre de juger du nombre de représentants des parasites spécialisés sur les diverses essences de culture et d'évaluer les dégâts occasionnés en particulier dans les plantations de caféiers et de cacaoyers, qui, dans plusieurs régions du Congo, sont déjà fortement attaquées et où l'on voit même les *Loranthus* envahir les arbres d'ombrage.

Si nous possédons pour l'Afrique bien peu de renseignements sur l'extension de ce genre de parasitisme, il est facile de se rendre compte qu'une lutte a été entreprise sérieusement dans d'autres colonies tropicales, contre les plantes du même groupe, qui attaquent non seulement des plantes économiques de grande culture, mais des essences forestières, déformant leurs ramifications et arrêtant leur croissance, leur floraison et leur fructification.

Le développement des Loranthacées parasites amène, en général, l'avortement de la partie terminale des rameaux sur lesquels elles se sont fixées, le parasite consommant pour la constitution de ses tissus, pour celle de ses fleurs et de ses fruits les aliments que l'hôte a puisés dans le sol et déjà souvent en partie modifiés par l'action chlorophyllienne.

En 1906, dans notre étude sur les matériaux recueillis au Congo par la mission Ém. Laurent, nous avons attiré l'attention sur les dégâts causés dans les cultures par les *Loranthus*, reproduisant la photographie de certains documents qui ne purent être déterminés scientifiquement et montrant l'empâtement plus ou moins considérable du rameau parasité au niveau de l'insertion du parasite (1).

(1) É. De Wildeman, *Mission Ém. Laurent*. Bruxelles, 1905-1909, pp. 309 et suiv., fig. 45-48.

M. E. Heinricher a, en **1926**, repris l'étude de la fixation des Loranthacées et se basant sur les recherches de divers de ses prédécesseurs : Solms-Laubach, Ad. Engler, etc., sur ses études poursuivies en Europe et aux Indes néerlandaises, il a admis que les *Rosenbildungen* sont d'origines variées. Tantôt elles sont uniquement dues à la multiplication des cellules des tissus de la plante parasitée, tantôt elles sont le résultat de la multiplication des cellules des tissus du parasite, mais le cas peut-être le plus général est une multiplication des cellules de l'hôte et du parasite. Il a également fait voir une fois de plus, la figurant fort bien, la formation de ces stolons qui permettent à certaines Loranthacées d'épuiser largement la branche de leur hôte (1).

Nous ne connaissons pas suffisamment la biologie des Loranthacées africaines pour savoir si elles aussi possèdent cette propriété de s'étendre par leurs stolons et leurs suçoirs sur le support.

Il y a pour le Congo, où l'on n'a pas semblé attacher beaucoup d'importance à leur présence, une série d'observations à faire sur le rôle qu'elles jouent, sur leur développement, leur multiplication.

M. Heinricher a fait allusion au fait que certaines plantes semblent ne jamais ou rarement porter de ces parasites. Cette résistance digne de remarque pourrait avoir plusieurs raisons et il conviendrait de les rechercher spécialement au point de vue agricole. Certes, des parasites peuvent être spécialisés; les hôtes pourraient aussi dans leur chimisme cellulaire posséder des éléments arrêtant ou empêchant le développement du parasite, comme le supposait Scott.

Quel que soit le résultat des études morphologiques et

(1) E. HEINRICHER, Ueber die Anschlussverhältnisse der Loranthoidea an die Wirte und die verschiedenartigen Wucherungen (Rosenbildungen), die dabei gebildet werden. (*Botanisches Archiv*, Bd. XV, 1926), pp. 299 et suiv., 17 fig.)

biologiques que nous voudrions voir entreprendre au Congo sur ces parasites très variés et malgré tout l'intérêt que nous portons à la protection de la nature et au développement de nos connaissances sur des formes végétales aussi intéressantes que des Loranthacées, il faudra reconnaître et tout le monde sera, pensons-nous, d'accord avec nous, qu'il y a lieu de chercher par tous les moyens de diminuer l'importance de cette forme de parasitisme, dont la présence dans les cultures diminue le rendement.

Il faudrait, au Congo, commencer par étudier comment se fait pour ces parasites le transport des graines formées en assez grand nombre, la floraison et la fructification étant abondantes.

En Europe, nous le savons, le transport des graines de *Viscum* se fait toujours par les oiseaux; mais les guis ne s'étendent guère, ils restent localisés. Au Congo, indiscutablement, la dispersion des graines se fait par les mêmes intermédiaires, comme d'ailleurs dans les autres colonies tropicales.

En 1928, M. Docters van Leeuwen, directeur du Jardin botanique de Buitenzorg, a poursuivi quelques recherches sur la biologie de certains *Loranthus* (*L. pentandrus* L., *L. Schultesii* Don) et d'*Elytranthe gemmiflora* Don et *El. globosa*, sur plusieurs desquels il avait déjà antérieurement attiré l'attention dans un travail paru en 1915 dans le *Recueil de l'Académie des Sciences* d'Amsterdam. Il renseigne la dispersion des graines de ces parasites en particulier par un oiseau : *Dicaeum flammeum* Sparm., déjà signalé en 1926 par C. Reijnvaan (1).

Tous ces auteurs ont fait remarquer que la germination des graines est très rapide; au bout de trois à quatre jours l'hypocotyle est déjà fixé sur l'écorce et commence à y enfoncer ses suçoirs.

(1) C. Reijnvaan, Verspreiding van *Loranthus* zaden door de boeroeng Tjabe. *Dicaeum flammeum* Sparm. (*De Tropische Natuur*. Weltevreden, XV, 1926, p. 27.)

M. Docters van Leeuwen a encore signalé le très grand nombre de sujets qui peuvent trouver place sur un même hôte et il cite le cas d'un *Canarium odoratum* Baill., d'environ 10 mètres de haut et à tronc de 1^{m}40 de circonférence à hauteur de la poitrine, qui ne portait plus guère de rameaux feuillés; toute la couronne était occupée par des touffes de *Loranthus pentandrus L.*, sur les ramifications desquelles parasitaient à leur tour des *Viscum articulatum*. L'arbre dut être abattu, la couronne devenant trop lourde et menaçant une habitation; on put compter dans la couronne plus de cent touffes du parasite.

M. T. Altona, du Service forestier des Indes néerlandaises, a, plus récemment, repris l'étude des *Loranthus* et refait des expériences dans le genre de celles sur lesquelles s'était appuyé M. le D^{r} Docters van Leeuwen pour établir l'action des oiseaux dans la dispersion des graines. C'est bien le *Dicaeum trochileum* Sparm. = *D. flammeum* Sparm., qui est communément désigné sous le nom d'oiseau du Loranthus, qui doit être considéré pour les Indes néerlandaises comme le principal intermédiaire de la dispersion de ces néfastes parasites. Des exemplaires de l'oiseau furent capturés et placés en cage dans un endroit où ces jeunes spécimens pouvaient être alimentés par les parents; cette alimentation consista soit exclusivement en fruits du *Loranthus pentandrus*, soit parfois mélangés aux fruits d'*Elytranthe globosa*.

Le passage par le tube digestif est fort rapide; dans la plupart des cas il dura douze à vingt-deux minutes seulement. En douze heures on put noter sur les perchoirs de la cage soixante-douze graines, les unes bien fixées, les

(1) T. ALTONA, Eene ernstige beschadiging van Djaliculturen door *Loranthus*-soorten (*Tectona*, Buitenzorg, deel XXII, aflev. 4, 1929, blz. 322). Les photographies de cette notice, montrant des *Tectona* envahis par les *Loranthus*, sont très démonstratives.

Voyez également : J. TH. DE HAAN, De *Loranthus*-plaag in kapok-aanplantingen. (*Archief Cacao*, I, 1929, 2, p. 53.)

T. ALTONA, Een en ander over de verspreiding van *Loranthus*-zaden. (*Tectona*, Buitenzorg, deel XXI, aflev. 10, Oct. 1929, blz. 1069.)

autres suspendues, comme l'avait figuré M. Docters van Leeuwen (in *Ann. Jard. bot. de Buitenzorg*, XXXVIII, pl. IX).

Si donc le *Dicaeum* joue le rôle principal, d'autres oiseaux peuvent également intervenir. Rappelons d'après MM. Altona et Docters van Leeuwen : *Prionochilus percussus* Temm., *Arachnothera longirostris* Lath., *Pycnotes durigaster* Vieill. et certains perroquets.

Les graines des diverses Loranthacées adhèrent facilement aux écorces d'arbres par la présence de la viscine, substance ayant quelque analogie avec le caoutchouc.

La présence de ce dernier produit dans les fruits de diverses Loranthacées, sous forme d'un véritable manteau autour de la graine, avait attiré l'attention de planteurs en Amérique du Sud et, en **1905**, le Prof^r^ O. Warburg [1] put définir les « fruits à caoutchouc », qui lui avaient été envoyés du Venezuela et dont on considéra pendant un certain temps la production comme capable de fournir un vrai rendement en caoutchouc; on espérait ce dernier capable de remplacer la production de café et de cacao dans des plantations épuisées par l'envahissement des parasites que l'on n'avait pas cru nécessaire d'enlever dès le début de leur apparition.

Rappelons pour mémoire les principales espèces signalées et qui de parasites destructeurs auraient pu devenir producteurs :

Espèce à gros fruits : *Struthanthus syringifolius;*
Espèce à fruits moyens : *Phthirusa Theobromae;*
Espèces à petits fruits : *Phthirusa pyrifolia; Phoradendron rubrum; P. Giordanae* et *P. Knoopii; Struthanthus Roversii*,

que l'on rencontre au Brésil, au Paraguay, dans les Guyanes, où on les retrouve sur les plantes les plus variées et entre autres sur les caféiers, cacaoyers, orangers et arbres d'ombrage de ces cultures.

(1) O. Warburg, Die Kautschukmisteln. (*Der Tropenflanzer*, IX, 1905, pp. 633-647 *c*, 5 fig.

Dans la nature les graines évacuées par les oiseaux restent parfois fixées aux plumes et l'oiseau, après avoir pris son vol, cherche à se débarrasser des graines qu'il transporte en se frottant aux branches des arbres sur lesquels il se repose, essayant de fixer les graines entre les rugosités des écorces.

Des études entreprises dans les Indes anglaises ont permis d'aller un peu plus loin encore; on avait observé là aussi des dégâts aux arbres par les *Loranthus* et l'on avait acquis la conviction que la vie des parasites est liée à la présence d'oiseaux; le « Sun-bird » ou *Leptoconia cotenia* se nourrit du nectar de la fleur; les « Flower-peckers » ou *Dicaeum erythorrhynchum* et *Piprisoma agile* se nourrissent des baies.

Le premier de ces oiseaux assure la fécondation des fleurs, les deux derniers la dispersion des graines (1).

Il faudrait donc pour lutter contre le parasite, pour l'exterminer, d'abord exterminer, comme on l'a écrit, les oiseaux qui le font vivre.

Aucune recherche de ce genre n'a été faite pour notre Congo; elles mériteraient, comme nous l'avons dit, d'être entreprises grâce à une collaboration entre planteurs, zoologistes, botanistes et phytopathologistes dont les fonctions consistent non seulement à étudier et combattre les maladies causées directement par des organismes inférieurs : champignons et animaux, mais également à surveiller le parasitisme.

Ces genres d'observations sont des plus importants, car les conclusions auxquelles arrive le forestier hollandais T. Altona, comme des agronomes des Indes anglaises, nous paraissent valoir pour le Congo et elles vont mettre aux prises protecteurs de la nature, en particulier des oiseaux et protecteurs des cultures.

(1) *The Tropical Agriculturist*, Ceylan, sept. 1931; cf. *L'Agronomie tropicale*, Paris, février 1932, n° 170, p. 51.

Ces naturalistes concluent, en effet, qu'il devient nécessaire de prendre en main, sérieusement, la destruction des Loranthacées et pour cela de placer au programme des mesures à prendre : « Destruction des oiseaux fécondateurs des fleurs et transporteurs des graines », aussi terrible que cela puisse paraître aux protecteurs des oiseaux.

Du point de vue économique, qui a, pensons-nous, sa valeur, la compassion pour les oiseaux essaimeurs de calamités nous paraît un peu déplacée.

Peut-être ne sera-t-il pas nécessaire de décréter au Congo et ailleurs, une croisade en masse contre une grande série d'oiseaux. Les observations biologiques sur ces oiseaux, sur leur genre de vie, sur les Loranthacées et la dispersion de leurs graines permettront de prendre des décisions raisonnables, d'atteindre ceux des essaimeurs auxquels doivent être rapportés les dégâts.

Nous pourrions résumer ces considérations en affirmant une fois de plus notre grand désir de voir, pour des raisons nombreuses et variées, créer au Congo de vastes réserves intégrales et nous serons par là d'accord avec notre confrère et ami le Prof^r Aug. Chevalier, qui n'a pas hésité à déclarer au Congrès de la Production forestière coloniale et nord-africaine : « Il faudrait mettre progressivement en réserve le tiers ou au moins le quart de la surface territoriale de chaque colonie » ([1]), tout en reconnaissant avec lui qu'il est pour le moment bien difficile de faire aussi grand; mais plus tard il sera malheureusement « trop tard » !

Nous voudrions donc, pour notre Congo, voir établir, au moins, dans les régions suivantes, qui ne sont ni riches comme sol, ni en populations, des réserves intégrales, sans préjudice à la création de parcs d'acclimatement qui ont un tout autre but, d'importance tout aussi grande.

([1]) A. Chevalier, Les forêts des régions à longue saison sèche en Afrique orientale française. (*Congrès de la Production forestière coloniale et nord-africaine*, G. 140.)

Ces réserves intégrales sont, comme nous le soutenons depuis des années (1), les seules qui permettront le meilleur développement des connaissances scientifiques relatives aux organismes indigènes d'une région relativement vierge.

Nous voudrions dans ce but, le plus rapidement possible, voir réserver un espace d'étendue dans :

Région du lac Albert;
Versant Nord-Ouest du Ruwenzori;
Région des chutes de la Tshopo;
Environs d'Eala;
Entre-Ubangi-Congo;
Forêts du Madia-Koko;
Zone du Dilolo;
Région minière du Katanga;
Région du Moero;
Une partie du Graben de l'Upemba.

Vu l'importance de par le monde de cette question « réserves », la Société de Biogéographie de Paris a résolu de faire faire une enquête sur les « réserves actuelles » en activité; elle compte publier sur elles un travail d'ensemble pour lequel elle demande à ses collaborateurs de suivre un programme type, dans lequel sont envisagés (2) :

Conception qui a présidé à la création du Parc ou de la Réserve;
Moyens techniques de réalisation;
Résultats observés au cours des inspections périodiques, concernant l'évolution biologique (faune et flore) et les phénomènes naturels à l'intérieur du parc et dans les régions limitrophes.

En attendant les documents pour cette importante étude, elle a inscrit à l'ordre du jour de sa séance du

(1) É. De Wildeman, in *Annales du Comité belge pour la Protection de la Nature*, I (1926), pp. 26-30.
(2) *C. R. Société de Biogéographie*, Paris, 1933, n° 80, p. 9.

28 avril 1933 deux communications qui ont pour notre Colonie un intérêt tout particulier :

Aug. Chevalier. — Une intéressante catégorie de réserves de végétation : les bois sacrés des Noirs de l'Afrique tropicale.

H. Humbert. — Les réserves naturelles en Afrique australe et tropicale.

Mais si nous sommes et resterons toujours partisan d'une large intervention des gouvernements et des associations particulières dans la Protection de la Nature, nous ne pouvons abandonner l'agriculture. Celle-ci, prise dans son sens le plus large, a droit à une protection effective. Ces deux genres de « protection », s'excluant dans certains cas, doivent être étudiés en même temps; les mesures à prendre en faveur de l'une ou de l'autre doivent être en corrélation avec le développement économique et sociologique de la Colonie. C'est pour arriver à un tel résultat que nous avons tenu à relever certains problèmes soulevés par l'examen approfondi des vœux de ceux qui, souvent, envisagent la « Protection » de façon trop particulière.

Nous estimons qu'en dehors de toute « réserve », il faut être largement protecteur de l'homme et de ses cultures et permettre de lutter contre — voire de détruire — tout organisme dont la présence est une nuisance ou peut occasionner à l'homme, à ses cultures, ses élevages ou ses industries le moindre dégât.

Cela ne nous empêche nullement de faire nôtres les idées exprimées récemment par M. le Prof^r Lacroix, du Muséum de Paris [1], dans un discours où il fit voir l'importance des études de systématique et où il rappela « les ravages mortels des cultures temporaires indigènes

(1) Lacroix, Savants français ayant fait progresser l'agriculture au XVIII^e et au commencement du XIX^e siècle. Assoc. des Botanistes du Muséum, in Chevalier, *Rev. Bot. appliquée et d'Agriculture tropicale*, Paris, n° 138, février 1933, p. 169.

en forêt suivant la méthode extensive, ainsi que les déprédations causées par les exploitations inconsidérées poursuivies par les Blancs ».

« Pour y parer, ajoute M. Lacroix, il ne saurait évidemment être question d'entraver la mise en valeur de ces pays neufs, mais il est nécessaire de conserver quelques témoins de leur constitution originelle. »

M. Lacroix a également insisté sur les difficultés de l'œuvre et nous ne pourrions assez nous appesantir sur cette partie de la question. « Ceci est parfait, nous dit-il, mais ce qui sera mieux encore et plus difficile à obtenir, ce sera de faire respecter cette réglementation. Les grands chefs sont loin de la brousse... Il serait essentiel de faire comprendre aux fonctionnaires coloniaux de tous ordres, aussi bien qu'aux colons, qu'il s'agit là d'une question d'une importance à tous égards primordiale dont ils ne se doutent généralement pas. »

Cette éducation du Blanc, fonctionnaire ou colon, est le point le plus difficile; des intérêts variés sont en jeu. Les centres européens de préparation coloniale devraient être chargés de faire saisir à tous les futurs colons et fonctionnaires l'importance pour l'avenir de la « protection », prise dans son sens le plus large.

M. Lacroix a terminé par un appel, que plus d'une fois nous avons lancé sans avoir été totalement écouté : « Si, nous dit-il, malgré toutes les bonnes volontés, l'élan pour une protection rationnelle de la nature et de l'œuvre des hommes restait vain, il faut de toute urgence entreprendre, reprendre, intensifier pendant qu'il en est temps encore l'exploration de nos Colonies, des points de vue botanique, zoologique, ethnographique, géologique même, bien que les pierres, elles, demeurent, exploration ne devant plus prendre la forme de ces coups de sonde isolés, discontinus, sans programme fixe, mais devant être effectués d'une façon méthodique et raisonnée ».

C'est demander la création d'un véritable service de missions scientifiques régulières, l'installation de stations de recherches bien outillées, sur lesquelles nous avons personnellement si souvent insisté.

Nous souhaiterions vivement que les paroles du Prof[r] Lacroix fussent entendues.

Notre Institut devrait, pour faire triompher chez nous l'œuvre de la « Protection de la Nature », judicieusement envisager, utiliser, comme l'a demandé pour la France M. le Prof[r] Lacroix, les moyens d'action et de persuasion dont il dispose.

Identification de la plante « Efiri ».

(*Note de M. P. STANER, présentée par M. H. SCHOUTEDEN.*)

Quand, en 1931, M. A. Corbisier-Baland nous envoya des échantillons botaniques de l'Efiri, plante réputée fébrifuge et antimalarienne, par M. d'Ipatieff (1), nous pûmes constater qu'il s'agissait d'une Ménispermacée de la tribu des Triclisiées, le *Tiliacora Gilletii* De Wild., espèce décrite par M. De Wildeman (2), sur des spécimens récoltés à Kimuenza (Bas-Congo) par le Frère J. Gillet. Des échantillons reçus ultérieurement d'autres régions du Congo furent rapportés par nous à la même espèce.

Au début de cette année, nous eûmes connaissance de l'article (1) de M. d'Ipatieff, où il dit notamment : « Il (l'Efiri) se rapprocherait du genre *Syrrheonema fasciculatum* Miers. »

Un nouvel examen des matériaux du Musée du Congo et du Jardin botanique nous permit de constater que notre identification de l'Efiri avec le *Tiliacora Gilletii* était bien exacte; ces échantillons nous montrèrent, d'autre part, que cette espèce devait se rapporter au genre *Triclisia* Benth. et non au genre *Tiliacora* Colebr., dont elle diffère (3) notamment par les caractères suivants : sépales pubescents, pétales minuscules, connectif des étamines prolongé.

Grâce à l'obligeance de M. le Profr Mildbraed (4), du Jardin botanique de Berlin-Dahlem, nous avons pu exa-

(1) D'IPATTIEF, N., *La Liane Efiri*. Éd. « Cosmo-Kin », Léopoldville, 1932.
(2) DE WILDEMAN, *Bull. Jard. bot.*, Bruxelles, décembre 1911, p. 225.
(3) Sec. L. DIELS, Menispermaceae. (*Pflanzenreich*, IV, 94 (1910), p. 47.
(4) Nous tenons à remercier tout particulièrement M. le Profr Mildbraed.

miner le *Triclisia semnophylla* Diels, récolté par lui-même au Bas-Congo. Cet examen nous a confirmé dans notre façon de voir.

Voici le nom que nous proposons :

Triclisia Gilletii (De Wild.) Staner comb. nov.

Tiliacora Gilletii De Wild., in Bull. Jard. bot. Brux., déc. 1911, p. 255.

Triclisia semnophylla Diels nomen ex Wiss. Erg. 2ten D. Zentr. Afr. Exp., 1910-1911, B. II (1922), p. 13.

Ramis scandentes juveniles breviter pubescentes, demum glabrescentes, cortice grisea, longitudinaliter striato. Folia petiolata, petiolo robusto basi tumido apice geniculato-incrassato, juvenile breviter tomentoso, adulte glabrescente, usque 20 cm. longo, lamina coriacea, utrinque glabra, usque 32 cm. longa et 27 cm. lata, ovata, apice acuminata, basi rotundata, vel cordata vel subcuneata, nervis primariis praeter basalibus 3-5 palmatis utrinque 2-3 adscendentibus plerumque marginem versus conjunctis, cum secundariis transversis tertiariis nervulisque reticulatis subtus admodum prominentibus. Inflorescentiae cymosae e ramis vetustioribus vel e basi ramorum foliatorum ortae, paniculis rare 3 cm. longo superantibus, rachide tomentoso, floribus ramulis terminantibus pedicellis velutinis 2 mm. longis. Flores ♂ : bracteolae 2 sepalis similes circa 0,5 mm. longae, sepala 3 extima subcordato-ovata, 1 mm. longa, 3 media 1 mm. longa, 3 intima elliptico-obovata, 4-4,5 mm. longa et 2-2,5 mm. lata, bracteolis sepalisque velutino-tomentosis; sepala 3 minutissima 0,5 mm. longa, rotundata; stamina 6, libera, axi elongatae apice gynaeceo rudimentario pilorum fasciculo coronatae inserta, circa 2 mm. longa, antheris semiimmersis introrsis, thecis obliquis, connectivo producto. Flores ♀ : bracteolae et sepala eis ♂ similia; petala nulla, carpella 50-60 elongato-ovoidea, curvata, brunneo-tomentosa in stylos teretes glabros introrsum conniventes producta. Drupae excentrice compresso-obovatae, basi truncatae, apice acuminatae, acumine recurvato, 2,5 cm. longae et 1,7 cm. latae.

Hab. : Kisantu, 1900 (J. Gillet, n° 337); Kimuenza, octobre-novembre 1900 et mars 1901 (J. Gillet, nos 2068 et 1698); Vallée de la Djuma, juillet 1902 (J. Gillet, n° 2744 et L. Gentil, s. n.); Haut-Chiloango (Mission Cabra-Michel, 1904); Mogandjo, 6 mars

(M. Laurent, n° 1876); Madibi, août 1906 (Sapin, s. n. — Écorce amère en tisane contre les maux de ventre et de l'estomac. — N. vern. — Kisongani en Kisonge, Efili en Bangala); Entre Lubue et Bena-Makima (Haut-Kasaï), avril 1910 (Sapin, s. n. — Grosse liane des bois : le bois très amer est employé comme stomachique en macération dans l'eau froide. — *Quinine indigène*. — N. ind. : Efili en Bangala); Ikoka, octobre 1906 (Sapin, s. n. — N. ind. : Efiri. — Écorce contre les maux de ventre); Sankuru, novembre 1903 (Luja, n° 123. — En forêt; liane à fleurs jaunes); Eala, mai 1907 (Pynaert, n° 1409. — N. ind. en Kundu : Omala. — Macération de la tige donne une boisson antidiarrhétique); Vallée de la Lukaya (région de Kimuenza), 1910-1911 (Midbraed, s. n. — Haüfig); Dundusana, février 1913 (Rygaert, n° 1889. — N. ind. : Guapo. — Liane en forêt); Ipamu (Kasaï), août 1921 et septembre 1922 (Vanderijst, n^{os} 10314, 12655, 12219 et 12162); entre Lubwe et Loange, octobre 1922 (Vanderijst, n° 12633); Eala, 1931 (Lejeune, n° 4 et Corbisier-Baland, n^{os} 903 et 1151. — N. ind. : Efiri); Stanleyville, 1932 (Esmans, n° 1); Businga (Ubangi), 1932 (Léontovitch, s. n.).

Cette espèce est voisine du *Triclisia loucoubensis* Baill. de Madagascar; elle en diffère surtout par la forme de l'inflorescence.

M. Castagne, qui poursuit au Laboratoire de Tervueren ses recherches chimiques sur l'Efiri, nous a soumis des échantillons de plantes reçues sous ce nom de l'Uele. Les feuilles correspondent exactement au *Triclisia Gilletii*; mais les panicules de fruits sont beaucoup plus amples que ceux provenant de l'Équateur; ils atteignent jusqu'à 15 cm. de hauteur, alors que les autres, typiques, ont à peine 5 cm. De même les fruits sont légèrement différents et possèdent une pointe beaucoup moins aiguë. L'absence de fleurs nous empêche de préciser l'espèce botanique à laquelle nous avons affaire dans ce cas. Il serait souhaitable que l'on récoltât au Congo des échantillons complets en diverses régions.

Rapports sur une demande de subside présentée par M. J. Ghesquière à l'Institut Royal Colonial Belge.

J'appuie très volontiers, auprès de l'Institut Royal Colonial Belge, la demande de subside introduite par M. J. Ghesquière, en vue de lui permettre de poursuivre au Congo belge, des recherches phytopathologiques sur les plantes cultivées par les indigènes.

Les cultures indigènes dont l'importance économique est considérable sont relativement très variées; aussi les ennemis et maladies qui les affectent sont-ils très nombreux.

Le coton mis à part, elles n'ont pu jusqu'ici retenir suffisamment l'attention des entomologistes et mycologistes de la Colonie, dont l'activité se trouvait absorbée par la protection des grandes cultures et des plantations faites par le Blanc.

Il y a donc là un champ vaste et presque vierge à explorer.

M. J. Ghesquière, phytopathologiste intégral de valeur, collectionneur acharné, sagace et heureux, est tout indiqué pour effectuer, dans d'excellentes conditions, ce travail.

On peut augurer de la mission envisagée d'importants résultats, tant au point de vue scientifique (recherches d'entomologie et de mycologie) qu'au point de vue économique (protection efficace des cultures contre leurs ennemis et, du fait, augmentation des rendements).

Prof[r] E. MARCHAL.

⁂

Je me rallie entièrement à l'avis de mon collègue M. Marchal, relativement à la demande introduite par M. Ghesquière et j'appuie vivement cette demande.

M. Ghesquière est assurément l'un des meilleurs parmi nos phytopathologistes et ses précédents séjours à la Colonie lui ont déjà permis des études très intéressantes. Sa connaissance fort étendue des questions d'entomologie et de mycologie pratiques, comme aussi sa forte documentation sur les insectes parasites et sur la flore congolaise, font qu'il est parfaitement équipé pour les recherches qu'il se propose d'entreprendre au cours de la mission qu'il sollicite.

Ainsi que le dit M. Marchal, les recherches que M. Ghesquière voudrait faire sur les plantes cultivées par les indigènes sont de nature à donner des résultats importants à divers égards.

En dehors du but essentiel de sa mission, M. J. Ghesquière se propose de contribuer à l'exploration de la faune et de la flore congolaises. Ici aussi nous pouvons espérer des résultats intéressants, ainsi que le montrent les récoltes faites par M. Ghesquière au cours de ses précédents séjours à la Colonie. Se conformant au vœu de notre Section, M. Ghesquière prévoit que ses collections seront remises au Musée du Congo belge.

M. Ghesquière, qu'accompagnera sa collaboratrice dévouée, M^me^ Chesquière, compte prolonger son séjour au delà d'une année. C'est dire que le crédit sollicité par lui est pleinement justifié.

J'appuie donc chaleureusement la demande présentée par M. Ghesquière et je suis certain que de sa mission résulteront des études fort importantes.

D^r^ H. Schouteden.

Séance du 20 mai 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Schouteden*, vice-directeur.

Sont présents: MM. Bruynoghe, Buttgenbach, Delhaye, De Wildeman, Droogmans, Dubois, Fourmarier, Gérard, Marchal, Robert, membres titulaires; MM. Burgeon, Delevoy, Leynen, Robyns, Shaler, Trolli et Van den Branden, membres associés.

Excusés : MM. Henry et Rodhain.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

Présentation d'ouvrages.

Est déposé sur le bureau : le fascicule III du tome VII des *Mémoires de l'Institut géologique de l'Université de Louvain*, qui donne une étude sur *Le Batholite de Mokambo (Katanga) et ses alentours*, par M. Lecompte.

Remerciements d'usage.

Communication de M. M. Robert.

M. *Robert* étudie le système du Kundelungu au Katanga. Il constate, dans la série supérieure, l'existence d'algues fossiles dont la position n'est pas certaine. Il montre que les couches du Kundelungu, qui sont horizontales dans le Nord, se présentent à l'état plissé dans la zone Sud du Katanga méridional et dégage cette conclusion que le plissement lufilien est plus récent que le plissement lualabien (voir p. 436).

MM. *Fourmarier* et *Delhaye* posent quelques questions au sujet de l'âge des algues. M. *Robert* répond que celui-ci est difficile à déterminer.

Présentation d'un Mémoire de M. L. Hauman.

M. *Marchal* analyse un mémoire de M. le Prof^r^ Hauman, intitulé : *Les Lobelia géants des montagnes du Congo belge.* La Section le charge, ainsi que M. *De Wildeman*, de faire rapport sur l'insertion de cette étude dans la collection des *Mémoires* de l'Institut.

Communication de M. P. Gérard.

M. *Gérard* présente une note (voir p. 441) de M. P. Dustin, intitulée : *Contribution à l'Étude des organes hématopoïétiques chez le Protoptère.* Sur une question posée par M. *Buttgenbach*, MM. *Gérard* et *Dubois* donnent quelques explications sur ce poisson amphibie.

Communication de M. G. Delevoy.

M. *Delevoy* étudie la végétation forestière de la vallée de la Lukuga. A l'aide d'une carte très détaillée, il fait ressortir les rapports qui existent entre la flore de cette vallée et la constitution du sol d'après la carte géologique.

Un échange de vues se produit à ce sujet. MM. *Gérard* et *Schouteden* y prennent part.

La Section décide la publication du travail de M. Delevoy dans les *Mémoires* de l'Institut.

Comité secret.

Les membres titulaires délibèrent sur la mission d'études phytopathologiques à confier à M. J. Ghesquière.

La séance est levée à 15 h. 45.

M. M. Robert. — Le système du Kundelungu au Katanga.

Le tableau ci-après montre quelle est la succession des différents horizons reconnus dans le système du Kundelungu au Katanga méridional. Il est le résultat synthétique d'une longue série d'observations effectuées dès 1891 par Jules Cornet, par les missions de recherches minières de 1910 à 1913 et enfin, depuis 1919, par le Service géographique et géologique du Comité Spécial du Katanga travaillant en collaboration avec le Service géologique de l'Union Minière du Haut-Katanga.

L'échelle stratigraphique ainsi réalisée se rapporte à toute la région du Katanga méridional, où elle est appliquée pour l'exécution de nos levés géologiques systématiques.

Cette échelle stratigraphique ne subit que des modifications de détail, portant notamment sur le changement de facies et sur la variation d'épaisseur de l'un ou des horizons, mais sans perdre son allure générale qui reste constante, lorsqu'on passe d'une zone à l'autre.

Ces modifications sont plus prononcées, notamment lorsqu'on s'approche du bourrelet ancien du Nord-Ouest, que je considère comme étant la bordure de la cuvette du Katanga méridional.

Il est utile de rappeler les trois grandes étapes qu'ont subies les conceptions au sujet du système du Kundelungu au Katanga.

En 1893, Jules Cornet a donné le nom de système du Kundelungu aux couches schisto-gréseuses horizontales des plateaux de la zone Nord du Katanga méridional.

SYSTEME DU KUNDELUNGU	SERIE SUPERIEURE	**Horizon des grès feldspathiques**, ép. variable.	En bancs souvent épais. Intercalations de schistes gréseux et de schistes argileux. Ne semble pas être bien développé dans la zone Sud du Katanga méridional.	Une partie de cet horizon n'a pas été observée dans la zone Sud.
		Horizon des schistes gréseux, ép. de 500 à 700 mètres.	Schistes à stratification irrégulière, ripple-marks, lentilles gréso-calcaires, lits de grès feldspathiques de plus en plus nombreux et importants vers le sommet de l'horizon.	
		Horizon des schistes argileux, ép. de 500 à 700 mètres (de 400 à 800 m.).	Finement stratifiés (avec horizons et lentilles gréso-calcaires et horizons schistes gréseux intercalés), parfois surtout dans zone Sud, sont envahis par calcaires, calcaires gréseux légèrement feldspathiques et lentilles.	Niveau de cherts parfois oolithiques, 1 mètre. Schistes argileux avec tendance au passage à l'horizon des schistes gréseux, ép. variable de 150 à 300 mètres. Niveau calcaire oolith. à algues, 0 à 3 mètres ou plus (1). Schistes argileux, 300 à 500 mètres.
		Calcaire rose, ép. de 5 à 20 mètres.	Dolomitique à grain fin.	
		Petit conglomérat, ép. de 0 à 20 mètres (parfois jusque 30 mètres).	A petits cailloux roulés, souvent des agates	
	SERIE INFERIEURE	**Calcaire gréseux**, ép. de 300 à 500 mètres (parfois moins).	Ou grès calcareux, lentilles gréso-calcareuses.	
		Schistes argileux, ép. de 200 à 400 mètres.	A schistosité irrégulière, souvent chloriteux.	
		Calcaire de Kakontwe, ép. de 40 à 60 mètres (parfois de 0 à 400 m.).	*Horizon supérieur :* dolomie brunâtre à grain fin. *Horizon inférieur :* calcaire gris, micro-cristallin, veinules de calcite.	
		Grand conglomérat base glaciaire, ép. de 100 à 300 mètres.	En bordure de la cuvette, le conglomérat terrestre peut être envahissant vers le haut	

(1) Algues fossiles. E. CHOUBERT, La découverte d'Algues dévoniennes dans le niveau du Calcaire rose du Katanga. (*Soc. belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, séance du 15 décembre 1931.)

A.-L. HACQUAERT, Ontdekking van fossiele groenwieren in het « Calcaire rose » (Kundelungu-systeem) van Katanga. (*Natuurw. Tijdschr.*, 13e jaargang, nrs 3 à 5, 1931, Gent.) — IDEM, Nieuwe fossielen uit een kalksteen van het Kundelungu-systeem van Katanga (*Ibid.*, nr 8, 1931, Gent).

Les échantillons de M. Choubert proviennent du niveau indiqué dans le tableau ci-dessus. Leur position stratigraphique est déterminée avec certitude. Les échantillons de M. Hacquaert ont une position stratigraphique encore douteuse.

En 1912, nous avons donné ce nom aux formations horizontales ou ondulées de cette zone et comprenant la série schisto-gréseuse prolongée vers le bas par une série schisto-calcaire et un important conglomérat, reconnu glaciaire, sous-jacent (1).

Le levé systématique de la zone Sud du Katanga méridional, où les couches sont violemment plissées, commencé en 1919, nous permit de reconnaître que parmi les formations plissées qui affleurent largement dans cette zone on retrouve l'équivalent du système du Kundelungu, y compris sa série supérieure de la zone Nord du Katanga méridional. Les raccords systématiques qui vérifient cette manière de voir, qui a servi de base à nos levés, étaient effectués en 1923. Ils ont été refaits à différentes reprises depuis lors.

Après être passé dans la région Bunkeya-Kambove, M. Delhaye avait déjà fait remarquer, en 1913, dans une courte note (2), que les couches plissées de la zone Nord du bourrelet du Katanga méridional devaient appartenir au système du Kundelungu. M. E. Grosse (3), vers la même époque, avait considéré que les couches plissées de l'anticlinal de Gombela, voisin du plateau du Kundelungu, se prolongeaient régulièrement par les couches horizontales observées dans ce dernier.

En se basant sur le fait que le Kundelungu horizontal devait être considéré comme étant un système plus récent que les formations plissées dans le bourrelet arqué du Sud

(1) M. Robert, La Stratigraphie du système du Kundelungu au Katanga. (*Ann. de la Soc. de Géol. de Belg.* Publ. rel. au Congo belge, 1911-1912, pp. 5 ?). — Idem, Le système du Kundelungu au Katanga. (*Ibid.*, 1912-1913, pp. 213- ?.)

(2) F. Delhaye, Contribution à l'étude du Katanga. La grande dépression de la Lufira et les régions qui la bordent au Nord, à l'Ouest et au Sud. (*Ann. Soc. Géol. Belg.*, Publ. rel. au Congo belge, t. XL, année 1912-1913.)

(3) E. Grosse, Grundlinien der Geologie und Petrographie des östlichen Katanga. (*Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Géologie und Paläontologie*, Beilage, Band XLII, 1918, Stuttgart.)

du Katanga, on avait admis tout naturellement que ces derniers plissements, appelés Lufiliens, sont contemporains de ceux qui ont érigé le bourrelet dirigé du Sud-Sud-Ouest au Nord-Nord-Est dans la région des monts Bia et des Kibara et appelés plis lualabiens.

Cette ancienne manière de voir se retrouve dans des publications parues depuis 1913 et chez des auteurs qui n'ont d'ailleurs vu que des parties locales de la zone Sud du Katanga méridional.

C'est une notion fondamentale pour la géologie du Katanga d'observer ce qui suit :

Les plissements qui forment le bourrelet arqué du Katanga méridional, auxquels est liée la minéralisation cuprifère et que l'on peut appeler Lufiliens, sont d'âge kundelunguien. Ce plissement a pu préluder dès le début de l'époque kundelunguienne, mais son paroxysme se localise à la fin, ou vers la fin, de cette période. Le bourrelet Zilo-monts Bia-Kibara, dirigé Sud-Sud-Ouest-Nord-Nord-Est et situé au Nord-Ouest du Katanga méridional, est dû à des plissements successifs assez intenses de périodes anciennes encore insuffisamment définies, mais dont la dernière, particulièrement bien accentuée, se situe entre la période kibarienne et la période schisto-dolomitique.

Ce bourrelet ancien, auquel on peut conserver le nom de Lualabien, est ainsi une formation plissée entièrement distincte du bourrelet lufilien et beaucoup plus ancienne que ce dernier. Aux plissements anciens lualabiens sont liées les venues stannifères du Katanga.

Lorsque sont survenus les plissements kundelunguiens (lufiliens) le bourrelet lualabien s'est présenté comme un bouclier qui a résisté, ce qui ne signifie pas qu'il n'a pas pu subir des répercussions plus ou moins atténuées des mouvements kundelunguiens.

Je considère donc que cet accident, situé au Nord-Ouest du Katanga méridional, existait dès le Schisto-Dolomiti-

que et qu'il séparait ainsi, plus ou moins complètement, les régions du Nord-Ouest appartenant aux zones du grand bassin congolais, de la région du Katanga méridional.

Nous ne pouvons pas juger suffisamment de l'importance que cet accident devait présenter à cette époque ancienne, car la zone du bourrelet, ou certaines de ses parties, ont pu rejouer depuis lors, notamment à l'époque du plissement kundelunguien et aussi lors de la formation du graben de l'Upemba et des petits graben lufiliens.

Malgré l'allure actuelle du réseau hydrographique du Katanga méridional, nous considérons cette dernière région comme étant géographiquement plus intimement liée à la région rhodésienne qu'aux zones de la grande cuvette congolaise localisées au Nord-Ouest.

Les observations qui ont pu être faites jusqu'ici au Nord-Ouest du bourrelet ancien du Katanga ne sont pas du même ordre que celles qui ont été effectuées au Sud-Est, au Katanga méridional. Les premières sont encore trop vagues et trop générales et ne nous permettent pas encore de déterminer, avec une précision suffisante, quelle est dans cette région la succession des horizons du Schisto-Dolomitique et de la série inférieure du Kundelungu. Rien ne nous permet d'admettre à priori que l'échelle établie pour ces séries au Katanga méridional sera applicable, sans modifications plus ou moins profondes, dans la région du Nord-Ouest, au delà du bourrelet ancien. Ces couches, à part le conglomérat glaciaire et certains horizons plus anciens peu importants, ne peuvent nulle part être observées se prolongeant au travers du bourrelet, à l'exception peut-être de la zone du Sud-Ouest, où le bourrelet est ennoyé et où ce phénomène tend à se produire, mais sans que le facies de la région du Katanga méridional y soit conservé.

Ceci explique que le raccord entre le système schisto-dolomitique et l'ancien système du Lubudi de Jules Cornet, quoique probable, n'a pas encore pu être réalisé.

Contribution à l'Étude des organes hématopoïétiques chez le Protoptère.

(*Note de M. P. DUSTIN, présentée par M. P. GÉRARD.*)

L'étude des organes sanguiformateurs du Protoptère a encore été fort peu poussée. A part quelques travaux déjà assez anciens de Stephan, de Drzewina, on ne peut guère mentionner que le travail plus récent de Jordan et Speidel.

Les résultats de ces auteurs peuvent se résumer ainsi : la rate forme des globules rouges (érythropoïèse) et des globules blancs non granuleux (leucopoïèse). Elle détruit les globules rouges vieillis (érythrolyse).

Les globules blancs granuleux, beaucoup plus nombreux dans le sang que les non granuleux, se forment dans le tissu périrénal et dans l'intestin (sous-muqueuse et couche intermusculeuse). Leur différenciation se fait suivant le mode classique, aux dépens d'une cellule non granuleuse à noyau rond (myéloblaste); cette cellule forme des granulations cytoplasmiques spécifiques et devient un myélocyte, dont le noyau s'incise progressivement pour acquérir l'aspect caractéristique qu'il prend dans la cellule arrivée à maturité que l'on rencontre dans le sang circulant (polynucléaires). Dans ces organes, cellules-souches, myélocytes et globules blancs granuleux se trouvent intimement mêlés. D'après la réaction tinctorielle de leurs granulations, on peut reconnaître les globules blancs granuleux suivants, ainsi que les myélocytes correspondants qui leur donnent naissance : éosinophiles (à grosses granulations), éosinophiles spéciaux (à fines granulations), basophiles. Stephan a décrit des transformations cycliques dans les éosinophiles : ceux-ci perdraient leurs granulations, se transformeraient en cellules

claires et celles-ci reformeraient dans la suite de nouvelles granulations éosinophiles.

Lors d'une mission qu'il entreprit au Congo belge, sous les auspices de l'Institut Royal Colonial Belge, M. Gérard recueillit un abondant matériel de *Protopterus Dolloi*, dont il nous confia l'étude. Les premiers résultats en sont résumés ci-dessous :

Lors de nos recherches, nous avons reconnu facilement, dans les organes formateurs de globules blancs granuleux, les différentes espèces décrites par Jordan et Speidel.

Mais en outre, nous avons pu mettre en évidence l'existence dans ces organes d'une espèce cellulaire éosinophile spéciale, à grosses granulations, à noyau arrondi, ayant donc les caractères d'un myélocyte.

Cette cellule peut se différencier dans deux voies différentes :

1° Ou bien elle se transforme en un polynucléaire qui, comme l'indiquait Stephan, peut, à un certain moment, excréter la substance de ses granulations;

2° Ou bien, sans aucune transformation, elle excrète la substance granulaire dont elle est chargée. Cette substance, qui présente certaines propriétés des lipides, est reprise par la circulation.

Ainsi donc, le tissu granulopoïétique du Protoptère ne forme pas simplement des globules blancs granuleux; il renferme aussi des cellules qui déversent dans la circulations certains produits spécifiques. C'est donc, en même temps qu'un organe sanguiformateur, une glande à sécrétion interne.

Il restera à préciser la nature et la fonction de cette sécrétion si spéciale.

Séance du 17 juin 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Rodhain*, président de l'Institut.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Delhaye, De Wildeman, Droogmans, Dubois, Marchal, Nolf, Robert, Schouteden, membres titulaires; MM. Burgeon, Delevoy, Leynen, Passau, Polinard, Robyns, Trolli, Van den Branden et Wattiez, membres associés.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

Présentation d'ouvrages.

Est déposé sur le bureau l'ouvrage de M. De Wildeman : *Sur les crochets, crampons, grappins, épines, piquants dans le règne végétal.* M. le *Président* remercie.

Communication de M. A. Dubois.

M. *Dubois* présente une contribution à la connaissance des souches de bacilles tuberculeux au Congo. Il expose et interprète les observations qui ont pu être faites dans les laboratoires d'Europe sur des bacilles tuberculeux prélevés par lui sur des indigènes du Nepoko au cours de sa récente mission d'études (voir p. 445). Un échange de vues se produit sur la variation de virulence qui existe pour les bacilles. MM. *Bruynoghe*, le *Président* et *Van den Branden* y prennent part.

Communication de M. L. Burgeon.

M. *Burgeon* donne lecture d'une note sur la faune entomologique du Ruwenzori. Il résume les observations qu'il a pu faire sous les auspices de l'Institut, comme membre

de l'expédition belge du Ruwenzori : il montre l'intérêt que présente la faune entomologique à des altitudes dépassant 4,200 mètres. Au-dessous de ces altitudes, la faune présente des similitudes remarquables avec celle du Kivu, faune subalpine (voir p. 455).

MM. le *Président* et *Schouteden* insistent sur les nouvelles espèces découvertes par M. Burgeon et sur l'intérêt de la comparaison de la faune entomologique des hautes montagnes d'Afrique et des autres continents.

Rapports sur un Mémoire de M. le Prof[r] L. Hauman.

M. *De Wildeman* présente un rapport qui appuie celui de M. *Marchal* et conclut à l'impression dans les *Mémoires* in-8°, du mémoire de M. le Prof[r] Hauman : *Sur les Lobélia géants des montagnes du Congo belge.* La Section décide l'impression. Les deux rapports figureront au *Bulletin* (voir p. 470).

Communication de M. É. De Wildeman.

M. *De Wildeman* constate que la première question formulée par la Section des sciences techniques est en partie de la compétence de la deuxième Section. Le copal est un produit de plantes diverses et une étude botanique de ces plantes s'impose en tout premier lieu. La Section le prie de faire une communication sur ce sujet à la prochaine séance.

La séance est levée à 15 h. 30.

M. A. Dubois. — Contribution à la connaissance des souches de bacilles tuberculeux au Congo.

La tuberculose au Congo a été surtout étudiée par les méthodes cliniques, anatomiques et éventuellement radiographiques, aussi par l'emploi des réactions à la tuberculine (Mouchet, Van den Branden et coll. Rodhain, Van Hoof et coll. Lambrichts, etc.).

Les observateurs ont été frappés par l'évolution assez spéciale de cette maladie chez l'indigène. L'explication de ce comportement a été cherchée — et avec pleine raison, je le crois — dans l'état du terrain chez le primitif, en particulier dans le manque de prémunition et d'allergie, dans une moindre mesure aussi dans les conditions d'hygiène générale et peut-être la constitution ethnique. Par contre, la bactériologie a été peu étudiée. Et c'est assez compréhensible : il n'y a guère de raison de croire à des différences de virulence des germes, puisque l'on admet que, dans la plupart des endroits au Congo, la tuberculose est historiquement et bactériologiquement européenne; la graine est banale, le terrain seul est spécial.

J'ai cependant cru utile d'étudier les bacilles du Nepoko. Cette région, assez fortement envahie par la tuberculose, avec un assez fort index de réactions positives à la tuberculine (25 % chez les adultes), nous offre un exemple de zone où peut-être l'origine du bacille de Koch est antérieure à notre occupation (1).

Les faits observés, quoique un peu anormaux, ne sont cependant pas essentiellement différents des faits clas-

(1) A. Dubois, La Lèpre dans la région de Wamba-Pawa. (*Mémoires de l'Institut Royal Colonial Belge*, 1932.)

siques et si je les cite, c'est surtout comme document de comparaison en cas d'études ultérieures et aussi parce que deux auteurs français ont publié récemment une note sur la question et que celle-ci amènera vraisemblablement des travaux de contrôle.

Couvy et Raynal [1] ont étudié l'évolution chez le cobaye de la tuberculose obtenue en inoculant des exsudats pathologiques de Sénégalais.

Ces Noirs étaient atteints de tuberculose de primo-inoculation à type de polysérite à marche rapide et fatale avec altérations viscérales frappant principalement le foie et la rate, moins les poumons.

Les bacilles sont usuellement très rares dans les exsudats et les pièces de nécropsies. Selon ces auteurs l'inoculation de ces produits pathologiques au cobaye donne parfois des résultats non classiques, même apparemment négatifs pour certains observateurs trop pressés. Dans leurs observations ils ont noté chez le cobaye une grande lenteur de l'évolution atteignant en moyenne cinq mois, un faible développement de la lésion primaire et de ses ganglions, une longue persistance d'un bon état général, l'existence d'une polysérite avec épanchement, une grosse hypertrophie de la rate et du foie avec peu de granulations, au poumon seulement de la congestion. A l'examen bactérioscopique les bacilles sont très rares, à part dans les ganglions et dans le parenchyme pulmonaire.

Les inoculations de passage donnent plus ou moins rapidement, au deuxième ou parfois au troisième passage, un aspect plus classique anatomiquement et bactériologiquement. Les auteurs tendent à croire que les bacilles très nombreux dans leur inoculum [2] ne sont pas l'élément

(1) *Bull. Soc. Path. exotique*, mars 1933, n° 3, p. 393.

(2) Il y a là entre les diverses parties du texte des auteurs une certaine contradiciton apparente qu'il faut sans doute résoudre en admettant que les exsudats momentanément riches en bacilles ont été choisis.

infectieux, mais bien des éléments invisibles, non acido-résistants et vraisemblablement filtrants

Les bacilles observés sont vraisemblablement comparés par Couvy et Raynal à ces bacilles peu pathogènes qui succèdent à l'inoculation de filtrat.

La ressemblance entre l'affection du cobaye et celle de l'homme serait due également à la forme spéciale du germe tuberculeux.

Cette étude nous a rappelé certaines observations faites en Afrique, qui paraissaient indiquer que le germe tuberculeux présentait quelques différences pathogènes avec nos virus européens. Le docteur Fornara (communication verbale) m'a signalé que parfois l'inoculation au cobaye lui aurait donné des résultats négatifs et que des faits analogues auraient été observés par Seidelin dans des cas indubitablement tuberculeux. Moi-même, en expérimentant, au Nepoko, j'ai éprouvé dans certains cas de la difficulté à infecter le cobaye.

Sur huit sujets avec bacilles acido-résistants dans les crachats, j'ai eu trois inoculations apparemment négatives.

Le premier cas concernait un Noir présentant une tuberculose pulmonaire évidente et du reste une seconde inoculation fut positive. Le deuxième cas fut observé chez un lépreux tubéreux avec phénomènes pulmonaires incertains. Il se pourrait — bien que j'en doute — que ceux-ci fussent lépreux et il est donc inutile de s'y arrêter pour l'instant. La troisième inoculation, négative apparemment, concernait un lépreux cutané grave avec des phénomènes laryngés et pulmonaires.

Le cobaye, malgré une inoculation massive de produit bacillifère, resta bien portant pendant environ quatre mois, puis mourut assez rapidement. D'après les renseignements reçus de M. Ury, de la Croix-Rouge du Congo, il montrait, à l'autopsie, des lésions tuberculeuses pulmonaires avec bacilles assez rares. Un cobaye subinoculé mourut rapidement avec lésions intenses et bacilles nombreux.

Il est inutile de faire remarquer la grande importance pronostique et prophylactique de la différenciation de la lèpre pulmonaire et de la tuberculose pulmonaire.

L'inoculation au cobaye en forme la base la plus sûre, à condition qu'on puisse considérer comme régulier le pouvoir pathogène du bacille de Koch pour le cobaye. Ce qui ne serait pas toujours le cas selon les opinions précédemment signalées.

Cependant, à côté de ces cas nous avons obtenu l'infection du cobaye en partant de nos tuberculeux et même ordinairement la mort assez rapide de ces animaux (voir tableau).

On ne peut donc pas dire que notre souche de bacille soit peu pathogène pour le cobaye, mais ce qui frappe, c'est la rareté des bacilles à l'examen nécropsique, également l'extrême modicité de la lésion primaire peu ou pas ulcéreuse et la faible tendance aux caséifications. On est enclin à s'imaginer le virus existant chez ces animaux sous d'autres formes, comme on est porté à le faire dans le cas de ces macules lépreuses actives où l'examen ne montre que de rarissimes bacilles de Hansen, mais ce n'est là en réalité qu'une supposition, aussi bien pour l'une que pour l'autre de ces maladies.

Notre attention ayant été attirée par les résultats des autopsies de ces cobayes, nous avons ramené en Europe deux souches de ces bacilles. La technique a été la suivante : un peu d'expectoration a été mise dans de petits tubes stériles et conservée soit à sec, soit additionnée de glycérine. Les petits tubes ont été envoyés par avion et inoculés en Europe moins d'un mois après le prélèvement.

Des deux souches envoyées, l'une (souche Bondowa) n'a pas pris chez le cobaye. Un de ces animaux est mort de pseudo-tuberculose sans bacille de Koch. L'autre est resté bien portant et, sacrifié après huit mois, n'a montré ni lésions ni bacilles.

L'autre souche a pris sur le cobaye et nous a donné les passages suivants :

Souche Turuba. — *Premier passage.* — Inoculation le 10 février 1932, en partant du matériel envoyé par avion. Assez rapidement se développe un nodule ganglionnaire à l'aine qui reste stationnaire.

Le 25 mai on prélève aseptiquement du caseum de la lésion locale et l'on en fait deux inoculations (cob. 2 et 3) et des cultures sur milieu de Wahbi et Pétragnani.

Le 25 juillet on note une petite ulcération à la peau, de l'amaigrissement et la mort survient le 22 août (survie de six mois et demi).

Autopsie. — Ulcération discrète, ganglions plus ou moins caséeux localement et gonflés à l'autre aine. La rate volumineuse, le foie, les poumons, l'épiploon présentent des granulations grises. Les bacilles, assez rares dans la lésion primaire, sont rares et même très rares partout ailleurs.

Deuxième passage. — Il est réalisé chez les cobayes 2 et 3, le 25 mai 1932.

Ces animaux succombent après cinq mois. Le cobaye 2 ne montre pas de lésion primaire bien développée. La rate est grosse et pâle sans granulations. Le poumon et le foie contiennent de fines granulations grises. Les bacilles sont absents dans le foie, rares dans la rate, abondants dans les poumons.

Le cobaye 3 montre un ganglion inguinal légèrement caséeux sans ulcération; un poumon hépatisé, une rate grosse, un foie avec des granulations grises ou caséeuses, de l'exsudat péritonéal. Les bacilles sont rares dans le foie et les ganglions, assez abondants dans le poumon.

Un passage, qui est également deuxième, est fait en partant du cobaye 1, le 22 août, aux cobayes 4 et 5.

Le cobaye 4 meurt après un mois et demi. L'animal présente de l'amaigrissement, une lésion caséeuse d'inoculation non ulcéreuse, des granulations dans la rate.

Les bacilles ne sont abondants que dans la lésion primaire. Ils sont très rares dans le poumon et la rate.

Le cobaye 5 meurt après trois mois et demi.

Il y a une lésion locale non ulcéreuse, mais caséeuse; les ganglions des deux aines sont gonflés, mais peu caséeux.

La rate est énorme et sans granulation, le foie est volumineux

avec deux granulations caséeuses, le poumon et le péritoine montrent des granulations grises.

Les bacilles sont rares dans le foie et la rate, plus abondants dans le poumon.

Troisième passage. — Cobaye 6.

Inoculé le 3 décembre 1932 avec le produit de la lésion primaire du cobaye 5.

Le 23 décembre, infiltration ganglionnaire discrète à l'aine.

Mort après quatre mois et dix jours.

Pas d'ulcération, ganglions peu hypertrophiés.

Rate très volumineuse avec des granulations caséeuses. Foie avec de petites marbrures grisâtres. Ganglions abdominaux caséeux.

Poumon : vaste masse caséeuse.

Les bacilles ne sont pas constatés dans la rate et le foie, sont assez rares dans le poumon, plus abondants dans les ganglions abdominaux.

Cultures. — En partant du caseum du cobaye 1, on a obtenu des cultures poussant aisément sur milieu de Wahbi, de Pétragnani et de Lœwenstein.

Le premier et le dernier de ces milieux nous ont paru les plus favorables.

Des cultures ont été faites également sur pommes de terre glycérinées.

Toutes les cultures présentent l'aspect du bacille de Koch humain.

Leur caractère pathogène a été vérifié chez quelques cobayes, deux rats et un lapin.

Ce dernier animal ainsi que les rats ne se sont pas infectés. Les cobayes inoculés avec de fortes quantités de la culture de deuxième passage sont morts en quarante et soixante jours avec des lésions d'hypertrophie de la rate (énorme) et des granulations pulmonaires et des bacilles assez nombreux ou même très nombreux chez le premier, plus rares chez celui qui a succombé plus tardivement.

Trois jeunes cobayes inoculés, alors que les cultures avaient été entretenues pendant plusieurs mois, se sont infectés également. L'inoculation fut fort massive.

La mort de ces animaux survint en un mois, un mois et demi et trois mois (ce dernier sacrifié alors qu'il est apparemment bien malade).

Les lésions primaires sont toujours peu ulcéreuses, les ganglions sont hypertrophiés, mais peu ou pas caséeux. Les altérations hépatiques sont assez nettes (petites marbrures) dans deux cas, nulles dans l'autre.

La rate surtout apparaît excessivement volumineuse chaque fois, pesant 45 grammes avec des caséifications dans le troisième cas.

Les poumons montraient des granulations grises dans deux cas, rien dans le dernier.

Les bacilles ont été abondants dans tous les produits pathologiques, sauf chez le cobaye mort le dernier. Dans ce cas il y avait des bacilles assez rares dans les ganglions, rarissimes dans le foie et dans la rate, absents dans le poumon.

En définitive, tuberculose assez banale, mais peu ulcéreuse et assez peu caséeuse. S'il faut en juger par deux expériences, les bacilles paraissent se raréfier au cours de l'infection.

Que faut-il conclure de ces expériences préliminaires?

Les caractères pathogènes de notre souche correspondent en définitive à ceux du type humain. Et, assurément, la tuberculose du Nepoko, anté-européenne probablement, n'a rien à voir avec la tuberculose bovine (le bétail n'existe pas).

Mes résultats d'inoculation, au moins en partant du produit humain, montrent un pouvoir pathogène net pour le cobaye, mais avec peu d'ulcérations à la lésion primaire, assez peu de caséifications et surtout une grande rareté des bacilles acido-résistants. Ces deux derniers points rappellent les observations de Couvy et Raynal. Faut-il en conclure comme ces auteurs à une infection par l'ultravirus? Cela nous paraît audacieux tant qu'on n'a pas constaté objectivement le fait : si le virus existe dans les produits de départ, ils devraient pouvoir réaliser par l'inoculation les phénomènes de culture du virus sur lesquels Ninni (1) et aussi Van Deinse (2) ont attiré l'attention.

(1) Voir Calmette et Valtis, Culture intraganglionnaire. (*Ann. de l'Inst Pasteur*, 1930, 44, n° 6.)

(2) Étude et perfectionnement du procédé de culture *in vivo* de Valtis et coll. par inoculation intrapéritonéale. (*Ibid.*, 1931, 47, août.)

TABLEAU

Malades.	Bacilles des crachats.	Durée de survie du cobaye.	Autopsies des cobayes.	Bactérioscopie.	Observations.
Bogoga ♀ Tuberculose poumon droit, type chronique remontant à 6 ans au moins.	Assez rares.	3 semaines.	Petite masse caséeuse primaire. Rate avec petites granulations. Foie : granulations nombreuses. Diaphragme (côté péritonéal), granulations.	Bacilles très rares partout.	La mort du cobaye est-elle due à la tuberculose.
Turuba ♂ Tuberculose poumon gauche, type chronique remontant à 4 ans.	Assez rares.	1er : sacrifié 70e jour. 2e : mort accidentelle. 3e : 37 jours.	1er : néant. 2e : 3e : ganglions caséeux, côté injection et un peu aussi côté opposé. Rate : petites granulations. Exsudat peu abondant, péritoine.	Néant. Ganglion côté inoculé : rares. Autres ganglions = 0 Rate = 0	
Bondoa ♀ Tuberculose poumon droit remontant à 3 ans	Assez rares.	50 jours.	Ganglion caséeux primaire. Granulations grises nombreuses des poumons. Foie et rate : petites granulations jaunâtres.	1er examen = 0 2e examen : très rares bacilles dans les divers organes.	Passage à un 2e cobaye sacrifié après 2 mois. Aspect analogue. Bacilles un peu plus nombreux, sauf dans poumon et foie.

Negwapara ♂ Tuberculose chronique poumon gauche remontant à 2 ans.	Nombreux.	33 jours.	Ulcère primaire caséeux avec ganglions ± caséeux, granulations rate, et plus rares au foie.	Ulcération : + Ganglions : rares. Rate : très rares.	
Kulaazalingai ♀ Tuberculose pulmonaire (poussée aiguë), remonterait à 1 an.	Assez nombreux.	70 jours.	Ulcération caséeuse petite avec ganglions. Petites granulations poumons, foie, rate.	Rarissimes bacilles dans les ganglions caséeux. Absence ailleurs.	
Namungoni ♂ Lèpre cutanée et nerveuse et phénomènes pulmonaires assez discrets, peu évolutifs.	Assez rares.	Sacrifié après 2 mois.	Abcès froid non tuberculeux. Pas de lésions.	Néant.	Je n'ai pas pu refaire de 2e inoculation, le sujet ne crachant plus. Lèpre pulmonaire ?
Ngwefa ♀ Tuberculose pulmonaire type chronique, peu évolutive.	Assez rares.	1 mois.	Ulcération caséeuse et ganglions. Granulations épiploon, plèvre, rate.	Ulcères : assez rares. Épiploon : rares. Ganglions : assez rares. Rate = 0	
Busu ♂ Lèpre tubéreuse. Aphonie. Toux. Expectoration.	Nombreux.	4 mois.	Granulations poumons.	Assez rares.	Inoculation de passage rapidement mortelle avec bacilles + +.

D'autre part, il faut remarquer que les lésions signalées par nos collègues français et encore bien moins les nôtres ne correspondent guère aux lésions décrites après inoculation de filtrats (tuberculose du type Calmette-Valtis).

Il faut, enfin, signaler que le point de départ dans notre cas est une tuberculose assez chronique, d'allure plutôt européenne, telle qu'on la voit au Nepoko en population à fort index tuberculinique (25-30 % de réaction +). Il serait à ce point de vue fort intéressant de comparer en Afrique les résultats d'inoculation en partant de tuberculose aiguë telle qu'on la voyait, autrefois surtout, si fréquemment chez les Noirs et de tuberculose d'allure plus banale.

C'est pour faciliter cette comparaison et inciter à ces recherches que sont publiées mes observations, que j'interprète jusqu'à plus ample informé comme montrant une souche de bacilles particulièrement adaptée à l'espèce humaine.

M. L. Burgeon. — Note sur la Faune entomologique du Ruwenzori.

Accompagnant l'expédition belge du Ruwenzori, j'avais essentiellement comme but l'étude de la faune entomologique des régions hautes de la montagne. C'est, en effet, surtout cette faune de haute altitude qui est intéressante et dont l'examen permettra des comparaisons utiles avec celle des autres sommets africains.

On sait, en effet, que les montagnes présentent une faune bien différente de celle des plaines qui les entourent; le climat se fait plus rude à mesure que l'on s'élève; dans nos contrées la durée de l'hiver augmente, les pluies sont plus fréquentes; la faune se transforme comme la flore pour disparaître progressivement lorsqu'on arrive aux glaciers. Les conditions de vie se rapprochent de celles que l'on rencontre à une latitude plus septentrionale; la faune des Alpes ressemble à la faune subpolaire et celle des hautes montagnes africaines a plus ou moins le facies de celle de nos climats, cette dernière similitude étant due ordinairement à la convergence produite par le biotope analogue. Une analogie avec les faunes locales antérieures est plus évidente; on a souvent considéré les animaux alticoles comme les survivants des faunes qui auraient retrouvé en s'élevant sur les flancs des montagnes débarrassées de leurs glaciers, les conditions auxquelles ils s'étaient adaptés lors des grandes glaciations quaternaires. Mais, en réalité, les faunes entomologiques actuelles étaient déjà établies dans leurs grandes lignes avant la fin du tertiaire; lors des expansions des glaces, il y a eu déplacement temporaire vers le bas ou refuge dans les îlots non envahis, puis réoccupation des anciens domai-

nes, tandis que les plaines étaient colonisées par des migrations d'origine plus ou moins lointaine; cela expliquerait le caractère archaïque des faunes de montagnes.

Les Carabes sont un exemple remarquable d'insectes spécialisés aux régions montagneuses. Selon Lapouge (1),

La plupart des Carabes vivent cantonnés dans les montagnes, à une altitude aussi exactement déterminée que celle des essences forestières, quelques-uns dans la zone des Rhododendrons ou dans celle des pâturages alpestres. On les trouve de telle à telle hauteur avec des variations de 100 ou 200 mètres suivant l'exposition, mais pas ailleurs et bien que les inondations les entraînent souvent en nombre à de plus bas niveaux, on ne les y rencontre que dans les détritus et ils ne s'acclimatent point.

Il en résulte que dans un même massif on ne peut trouver ces espèces que sur des montagnes déterminées. Leur migration ne peut se faire qu'à la suite de mouvements géologiques qui abaissent ou relèvent le niveau des chaînes ou de formation de chaînes nouvelles. Ces migrations ne semblent d'ailleurs guère les tenter; il arrive même que des formes qui paraissent avoir appartenu à la faune d'anciennes chaînes recoupées par des chaînes nouvelles ne se propagent pas en dehors de leur ancien habitat. On ne les rencontre, en ce cas, dans le massif nouveau, que dans les parties qui proviennent du massif ancien.

La propagation des espèces moins alticoles, vivant, par exemple, au-dessous de mille mètres, mais ne fréquentant pas les plaines (et leur nombre est très considérable), se fait toujours de proche en proche, de coteau en coteau, le long de la chaîne et de ses rameaux. Malgré le concours des inondations, elles paraissent incapables de franchir les vallées. Il en résulte que presque tous les Carabes ont leur aire sous la dépendance d'une chaîne de montagnes, actuelle ou des temps géologiques...

Les faunes actuelles ne répondent pas à la structure présente des régions et sont toujours le reliquat d'évolutions et de migrations conditionnées par les vicissitudes géologiques du passé. En ce qui concerne les Carabes, la répartition paraît surtout en rapport avec la géographie, l'orographie principalement, du tertiaire moyen. La plupart des sous-genres et certainement

(1) *Genera Insect. Carabinae*, 1re partie, pp. 13 et 14.

beaucoup d'espèces ont existé dès ce temps et possédé une puissance d'expansion, maintenant éteinte, qui leur a permis de se répandre le long de chaînes aujourd'hui disparues. Les faunes actuelles sont le résultat des colonisations successives, venues de directions variées, suivant les changements de l'orographie. Quelques espèces seulement ont continué ou repris leur expansion dans des temps plus rapprochés de nous, par exemple : *monilis*, *violaceus*, *cancellatus*, *problematicus* et d'autres formes très peu difficiles quant à l'habitat; elles ont reconquis les régions dépeuplées par les périodes glaciaires. Ce sont elles qui constituent le fond banal des faunes actuelles, aux bas niveaux et aux moyennes altitudes, tandis que les formes vivant au-dessus de la zone des forêts sont des reliquats de faunes anciennes, refoulées pour un temps par les descentes des glaciers et retournées à leur niveau primitif, ou conservées au-dessus des glaciers pléistocènes.

Ces données nous expliquent pourquoi nous trouvons partout une superposition de faunes d'altitude, espèces très localisées, peu nombreuses et très accusées et de faunes de bas niveaux, un peu plus riches, mais surtout beaucoup plus largement répandues.

L'étude des faunes de montagne est fort intéressante, puisqu'on y trouve une faune bien distincte de celle de la plaine avec souvent des caractères archaïques prononcés.

Les hauts sommets africains : Kilimandjaro, Kenya, Elgon, Ruwenzori, situés sous l'équateur, échelonnent toutes les faunes depuis l'équatoriale jusqu'à l'alpine; celle du Ruwenzori, qui touche la grande forêt guinéenne d'un côté et confine à la région orientale de l'autre, semble devoir être d'un intérêt tout particulier; aussi de nombreux explorateurs en ont-ils ramené des récoltes; citons Stuhlmann, qui accompagna Emin pacha; Scott Eliott, sir Johnston, la mission du British Museum, en **1906**, celle du duc des Abruzzes, à la même époque, puis la mission du duc de Mecklembourg; plus récemment, M. Bequaert a ramené d'abondants matériaux; M. Chapin a fait d'admirables récoltes d'oiseaux; M. Alluaud, spécialiste en *Carabidae*, qui avait exploré les sommets de l'Afrique orientale,

a décrit les seuls *Carabidae* récoltés sur les sommets du Ruwenzori; enfin, tout récemment, M^{me} J. Lebrun a ramené d'intéressantes séries, dont elle a fait don au Musée du Congo, complétant les récoltes de la mission belge du Ruwenzori, à laquelle l'Institut Royal Colonial Belge m'a permis de participer.

Les résultats scientifiques des missions anglaise, italienne et allemande ont paru dans des publications importantes où presque tous les groupes d'insectes ont été étudiés; on y décrit nombre d'espèces récoltées au Ruwenzori et, en outre, celles rencontrées en dehors du massif dans la région des Grands Lacs, en Afrique orientale ou au Congo. D'autres descriptions d'espèces nouvelles ont été faites isolément; la compilation de ces diverses sources donnerait une liste assez nombreuse, déjà, d'espèces signalées du Ruwenzori, mais en grande majorité à basse altitude. On a fait d'abondantes récoltes sur les volcans du Kivu, les montagnes de l'Afrique orientale et d'Abyssinie; la faune des plaines est relativement bien connue, mais on est loin encore d'arriver aux résultats obtenus pour la faune paléarctique, où l'on a pu produire des vues d'ensemble sur la distribution géographique ancienne et actuelle de bien des groupes.

D'après les idées développées ici même par le D^r Schouteden, les faunes alticoles, isolées actuellement dans les régions alpines et les zones de forêts (subalpines) des montagnes africaines, auraient fait partie anciennement d'un ensemble peuplant d'immenses territoires, bordant la région guinéenne et s'étendant très loin vers l'Est.

Un vaste plateau, de climat tempéré analogue à celui existant actuellement en Afrique tropicale aux environs de 2,000 mètres, était couvert d'une forêt bien distincte de celle qui s'étendait sur la cuvette centrale. Sur le plateau, des crêtes, reliées entre elles, avaient permis la vaste expansion des espèces alpines, cantonnées actuellement

en des points aussi distants que le mont Cameroun, le Ruwenzori et le Kilimandjaro.

Les mouvements orogéniques, effondrement des fossés méridiens des Grands Lacs et de l'Afrique orientale, surrection du Ruwenzori, des volcans du Kivu et de l'Est africain, vinrent bouleverser complètement l'unité de la faune. Au Ruwenzori, les glaciers, bien plus étendus antérieurement, montrant les marques peu érodées de leur présence au-dessous de 3,700 mètres, témoignent d'une modification du climat à une époque récente, modification qui aura entraîné des déplacements de faune analogues à ceux signalés plus haut chez les Carabes.

Durant les grandes glaciations, la faune avait trouvé vers le bas ou dans des vallées abritées des conditions lui permettant de subsister et peut-être aussi de coloniser des régions nouvelles. Les populations alpines et subalpines ont suivi la récession des glaciers s'installant progressivement dans leurs domaines actuels, tandis que l'effondrement des graben et le réchauffement récent du climat ont permis une expansion de la faune équatoriale et de celle des savanes, amenant aussi des éléments étrangers tels que les nombreuses espèces d'Afrique méridionale qui se sont répandues le long du Tanganika.

La surrection du Ruwenzori se situerait vers le Miocène et se continuerait encore à l'époque actuelle. Ses glaciers, qui débutent au-dessus de 4,500 mètres, sont en forte régression, quoique le massif ait continué à se surélever, indice évident d'un changement de climat : réchauffement ou diminution de la pluviosité qui aurait réduit l'alimentation des glaciers, ou mieux les deux phénomènes combinés. On sait, en effet, qu'en bien des points l'Afrique s'assèche : des préhistoriques ont dessiné sur les roches de déserts actuels des profils de girafes et de rhinocéros, animaux vivant sous leurs yeux dans les savanes aujourd'hui disparues; les niveaux des lacs ont baissé, même ceux des lacs sans écoulement.

Le massif se compose de schistes métamorphiques avec des pointements granitiques au Nord; il n'y a pas trace des phénomènes éruptifs qui ont accumulé leurs laves au Kilimandjaro et au Kenya. Le sol argileux est peu perméable, il n'a pas permis l'établissement de grandes prairies alpines, si développées sur les sommets de l'Afrique orientale et des volcans du Kivu.

La pluviosité du Ruwenzori n'atteint pas des chiffres très élevés. Les données du tableau ci-joint ont été relevées pendant le séjour au camp de 4,200 mètres, situé aux sources de la Nyamuamba, affluent de la Butahu, dans un ancien cirque glaciaire très vaste.

Pour vingt-trois jours le total d'eau recueillie est de 100,6 mm.; cela ne donnerait que $1^{m}60$ pour l'année. On avait toutefois choisi pour l'époque de l'expédition la période la moins pluvieuse, quoique les renseignements à ce sujet soient incertains. Le nombre de jours de pluie ou de neige est de dix-huit sur vingt-trois. Les pluies sont peu copieuses, bien que de longue durée; l'humidité est très grande, le soleil étant presque continuellement caché par des nuages ou du brouillard.

Les nuits, pendant lesquelles le thermomètre descend presque régulièrement au-dessous de zéro, sont habituellement claires. Ces conditions atmosphériques ne sont guère favorables à la vie des insectes, dont des ordres entiers sont absents ou à peine représentés à 4,200 mètres. La flore ne comprend qu'un nombre peu élevé d'espèces, d'où naturellement peu de variété parmi les insectes phytophages et autres, mais quelques formes sont fort abondantes comme individus. La taille est médiocre, les couleurs ternes; rien de comparable à la faune tropicale et même contraste complet avec celle que l'on rencontre vers 2,000 mètres dans la forêt de montagne.

Les orthoptères ne m'ont fourni qu'un gryllide amené probablement dans une charge venant de la plaine. Il n'y a pas de termites.

Observations au Camp (4,200 mètres).

Date.	Mm. d'eau.	TEMPERATURE			
		Minimum.	8 h. 30.	14 heures.	18 heures.
12-VII-32				4	3
13 »	1	—1	1,5	4	
14 »	1,4	—0,8	2		
15 »	3,5	—1	2	8,5	3,5
16 »	traces	—1	3,2	4	2
17 »	13,8 (neige)	—1	1,5	1,5	0
18 »	11,7 »	0	1,5	4	2
19 »	3,9	0	4,5	4,5	3,8
20 »	traces	—1,5	4,5	6,5	3
21 »	0	—1,5	7,5	5	2,5
22 »	3,2	—0,5	1,2	2,5	2,5
23 »	1	—1	1,5	3,5	3,5
24 »	2,2 (neige)	0	3	4,5	2,5
25 »	8,7 »	0	3	4	4
26 »	6,8	—0,7	3,5	4	2
27 »	10,2	+0,5	3,5	5,5	3
28 »	4,9	0	3,5	3,2	2
29 »	8,6 (neige)	—1	1,5	3,5	2
30 »	8,6 »	+1	2	1,2	2
31 »	6	0	2,2	4,5	3,1
1-VIII	3,8	—1	2	5,5	2,8
2 »	1,3	0	5,5	4,3	4
3 »	0	—1,8	4	6	2,2
4 »	traces	—1	2	3,2	2

Les hémiptères sont presque absents, je n'en ai rapporté que deux espèces : une Corixide et un Lygéide voisin de *Nysius*.

Quelques larves représentent les névroptères.

Le groupe le plus abondant est celui des coléoptères, insectes compacts, bien faits pour résister aux climats les plus durs.

Voici les familles représentées dans mes récoltes :

Carabidae.

Quatre espèces nouvelles de *Plocamotrechus*, récoltées en nombre sous les écorces des seneçons ou en tamisant les mousses; *Pl. Alluaudi* Jeann. a été décrit d'après deux spécimens récoltés par M. Alluaud sur le versant oriental du Ruwenzori. Les espèces nouvelles vont être étudiées par M. Alluaud. Le genre compte quelques espèces en Afrique du Sud, les autres proviennent des monts Meru, Kilimandjaro, Kenya et Ruwenzori.

Le genre voisin, *Trechodes*, est de distribution géographique bien plus étendue : Afrique, Madagascar, Australie, Philippines, Birma; j'en ai récolté anciennement à Moto une espèce (*T. Babaulti* Jeann.) décrite du Kenya.

MM. Jeannel et Chappuis viennent de signaler de l'Elgon des *Trechus* proprement dits, dont la découverte fait supposer un prolongement jusqu'en Afrique tropicale d'un golfe de l'Égéide, la distribution géographique des *Trechus* étant en étroite dépendance des rivages de cette mer ancienne.

J'ai récolté, en tamisant les mousses, plusieurs exemplaires d'un *Bembidion* nouveau rappelant le *B.* (*Acropezum*) *Mackinderi* All. des hauteurs du mont Kenya; c'est encore un cas de similitude de faune des hauts sommets africains.

Bembidion est caractéristique des régions holartiques; on en connaît cependant quelques espèces tropicales; il y en a même dans des contrées aussi lointaines que le Chili, la Nouvelle-Zélande et Sainte-Hélène. C'est un genre ancien dont l'expansion date d'une époque fort reculée, mais qui ne s'est maintenu qu'exceptionnellement sous les tropiques. Le Musée de Tervueren n'en possède que deux espèces congolaises du sous-genre *Omotaphus*, propre à l'Afrique : *B. mixtum* Schaum; connu d'Égypte et d'Abyssinie et dont j'ai récolté un spécimen à Dubele (Moto) et *B. sobrinum* Boh. du Cap, retrouvé par feu Stappers sur les rives de la Ruzizi.

Les *Carabomorphus*, caractéristiques des sommets de l'Afrique orientale, manquent dans mes récoltes; ils n'ont pas encore été trouvés au Ruwenzori, trop marécageux probablement. Ce sont des Calosomes aptères habitant les montagnes de l'Abyssinie et de l'Afrique orientale; une espèce a été découverte en Angola sur le plateau de Bihé et une autre aux environs du Bangwelo et du Tanganika. Il est difficile de s'expliquer cet habitat discontinu sans recourir à l'hypothèse citée précédemment.

Staphylinidae.

Hancock a signalé dans la zone alpine orientale *Atheta ugandae* BRNH. sur les fleurs de seneçons et *Omalium algidum* FVL. sur celles de *Lobelia Wollastoni*.

J'ai récolté toute une série de staphylins dans les feuilles mortes entourant les troncs des seneçons et des lobélies, d'autres espèces dans les mousses. Ce matériel est à l'étude et fournira probablement des indications intéressantes.

Cryptophagidae.

Le feuillage des *Senecio* et des immortelles m'a fourni nombre de spécimens de ces petits insectes mal connus en Afrique. Grouvelle a décrit trois espèces de *Micrambe* récoltés à quatre mille mètres sur le Kilimandjaro. On n'en a pas signalé des autres sommets africains.

Scarabaeidae.

Cette famille, si abondante en espèces et en individus dans la plaine tropicale, ne paraît pas avoir de représentant à quatre mille deux cents mètres.

Elateridae.

Un seul exemplaire pris sur seneçon.

Cleridae.

Une espèce, vraisemblablement nouvelle, de *Phoeocyclotomus* est assez abondante dans les feuilles mortes des seneçons et des lobélies. On sait que ce sont des insectes carnassiers; j'en ai vu un exemplaire tenant une araignée entre ses mandibules.

Cerambycidae.

Un petit lamiide du genre *Sophronica* est le seul représentant de cette famille si riche plus bas. Il était assez abondant dans les manchons de feuilles mortes enveloppant les *Senecio* et les *Lobelia*.

Curculionidae.

C'est la famille la plus abondante à quatre mille deux cents mètres.

Hancock signale *Subleptospiris turbida* MSHL. à la base des

feuilles de *Senecio adnivalis* et *erioneura* dans la vallée de la Bujuku vers 4.000 mètres. Il remarque que c'est une forme distincte de celle qu'on trouve à l'Elgon dans les mêmes conditions.

Au camp de 4.200 mètres, *Parasystates ruenzoriensis* Hust. n. sp. est très fréquent sur le feuillage des seneçons; je l'ai trouvé aussi sur les bruyères arborescentes du Campi ya Tshupa (4.050 m.). C'est le plus grand coléoptère (9 à 12 mm.) à ces altitudes; ordinairement d'un noir profond il est revêtu d'écailles vertes fugaces à l'éclosion; le jour il broute les feuilles, les entamant par les bords et les découpant en dentelles; il se réfugie par mauvais temps dans le duvet à la base des feuilles, qui se couvre souvent d'un peu de glace la nuit.

Un otiorrhynchien, ressemblant vaguement au précédent, se trouve sur les lobélies et dans les mousses.

Dans l'écorce des seneçons morts et sous celle des bruyères arborescentes on voit en nombre une petite calandride bronzée, distincte de l'espèce qui habite les vieux troncs de *Lobelia*.

Quelques autres charançons ont été obtenus en tamisant les mousses et les alchemilles.

Chrysomelidae.

Cette famille n'est représentée dans mes récoltes que par quelques exemplaires d'une petite halticide.

Hyménoptères.

Pas d'apides, ni de floricoles; pas de fourmis. Quelques entomophages, braconides, dans le feuillage des seneçons.

Diptères.

L'ordre est représenté par d'assez nombreux spécimens en plusieurs espèces, dont la plus curieuse est un petit *Chloropidae* aptère ressemblant à *Alombus politus* Becker des prairies alpines du Kilimandjaro. L'insecte du Ruwenzori se voit abondamment courant sur le feuillage et les fleurs des lobélies, parfois aussi sur les feuilles des seneçons. Les fleurs de *Lobelia* sont fréquentées par des *Anthomyides* de la taille de notre mouche domestique, qui semblent être le gibier de prédilection des nectarins.

On a récolté quelques tipulides; ceux pris par Hancock sur

le versant oriental ressemblaient plus aux espèces européennes qu'aux africaines. *Tipula soror* Wied. du versant oriental est, probablement, selon Riedel, une race de la paléarctique *T. oleracea* L.

Lépidoptères.

Il n'y a pas de rhopalocères (les papillons de jour si abondants plus bas), l'hespéride *Rhopalocampta forestan* Cram., récolté au col Stuhlmann, étant un égaré venu de la plaine. Je n'ai pris qu'un seul noctuide.

Les géométrides et les microlépidoptères sont assez abondants; on les voit voler à la moindre éclaircie, parfois même sous la pluie.

Les chenilles sont nombreuses dans les manchons de feuilles mortes des seneçons et des lobélies, où se concentre presque toute la vie à l'altitude de 4.200 mètres.

La faune subalpine de la forêt de montagne a été étudiée pendant les quelques jours passés par la mission, à l'aller et au retour, au village de Kalonge, situé à l'altitude de 2,050 m., près du confluent de la Nyamuamba et de la Butahu. Le village, de quelques huttes, est entouré de petits défrichements au milieu de la forêt de montagne; les bambous descendent jusqu'à sa lisière, plus bas que leur limite habituelle au Ruwenzori.

Le climat est semblable à celui qu'on rencontre à même altitude au Kivu; il y a des averses tropicales avec des périodes humides, des journées ensoleillées; la température est modérée.

La faune est beaucoup plus variée qu'au camp de 4,200 mètres, moins spéciale; beaucoup d'espèces se retrouvent dans les régions voisines de même altitude et quelques-unes appartiennent à la faune tropicale. Les genres sont souvent communs aux deux faunes, mais il en est de spéciaux à la faune d'altitude. Tous les ordres sont représentés. Il y a des insectes de bonne taille, les couleurs sont parfois vives sans approcher de l'éclat de certaines espèces de la faune guinéenne, ni arriver à la taille de ses géants.

Lubero, les environs de Lulenga, les hauteurs au Nord-Ouest de Kalehe, la forêt de Tshibinda m'ont fourni une faune semblable à celle de Kalonge; l'altitude est d'ailleurs la même; j'avais capturé anciennement à Moto quelques insectes retrouvés au Ruwenzori, mais qui ne sont pas connus en dehors de la région orientale; ce sont peut-être dans l'Uele les survivants de montagnes disparues.

Parmi les orthoptères, il y a de nombreux acridiens aptères (*Runzoracris*, etc.) qu'on retrouve ailleurs au Kivu. Les termites existent, mais n'élèvent pas de grands monticules comme dans la plaine.

Les hémiptères de l'expédition anglaise de 1906 ont été étudiés par Distant; les captures, signalées comme faites entre 6,000 et 13,000 pieds, semblent provenir des environs de l'altitude 2,000, où M^me^ Lebrun et moi avons retrouvé les mêmes espèces (et d'autres encore). Les hémiptères homoptères de l'expédition allemande, étudiés par Jacoby, font également partie de la faune subalpine ou proviennent de la plaine; j'ai retrouvé à Kalonge presque tous ces homoptères.

Voici quelques espèces intéressantes parmi les hétéroptères récoltés à Kalonge, soit qu'elles ne soient pas citées par Distant, soit que caractéristiques de la faune subalpine.

Cimicidae.

Scotinophora fibulata GERM., espèce tropicale largement répandue.

Atelocera sp.

Carbula bicolor DIST., décrite du Ruwenzori, mais trouvée aussi à Tshibinda, etc., de même que :

Awemba typica DIST. que le Musée du Congo possède de divers points de la région orientale.

Glypsus sp.

Piezosternum calidum F., espèce tropicale retrouvée par M^me^ Lebrun, près de Kalonge.

Laccophorella sp., genre peu répandu.

Parmi les *Coreidae*, citons le bel *Holopterna Wollastoni* DIST.,

qui paraît être propre au Ruwenzori et *Corizus ornatus* Court., espèce rare également.

De petits insectes volant en essaim comme des moucherons étaient des *Henicocephalidae*, non signalés encore du Ruwenzori; je les ai vus danser, de la même façon, dans un rayon de soleil, le long d'un chemin forestier à Tshibinda.

Les cigales sont l'indice d'un climat qui ne se ressent plus de la proximité des glaciers; elles n'étaient par rares à Kalonge. L'homoptère *Lepyronia aethiops* Dist. a été figuré à nouveau par Jacoby, qui s'était imaginé que le dessin donné par l'auteur anglais était incorrect; or, j'ai récolté des spécimens des deux formes : *aethiops* typique ainsi que la variété figurée par Jacoby.

Les coléoptères sont nombreux dans mes récoltes; le Musée du Congo possède, en outre, quelques spécimens recueillis par Legge et Wollaston, en 1906, d'autres provenant des chasses du major Borgerhoff et la belle série ramenée par Mme Lebrun. On retrouve dans cet ensemble de collections presque toutes les espèces énumérées dans les *Ruwenzori Expedition Reports*, dont on possédait souvent, en outre, des représentants d'autres localités de la région orientale : Kivu, Ituri, Haut-Uele. Aucune espèce n'est commune aux altitudes 2.050 et 4.200 m., les genres même diffèrent.

Comme pour les hémiptères, j'énumère quelques espèces intéressantes :

Carabidae.

Il n'y a pas plus de *Carabomorphus* qu'au camp de 4.200 m. Plus de *Trechini*, ni de *Bembidion*. Différents genres d'*Harpalinae* de taille médiocre.

Staphylinidae.

Des *Philonthus*, genre ubiquiste, sous les pierres et les détritus.

Un petit nid de *Dorylus* (les fourmis de caravane que nous avons rencontrées jusqu'à 2.500 m.) m'a fourni une belle série d'Aléochariens commensaux de ces fourmis : *Pygostenus*, etc.

Coccinellidae.

Cette famille de clavicornes est très nombreuse à 2.050 m.; c'est l'un des groupes les plus caractéristiques de la faune subalpine, où il comprend presque exclusivement des formes phy-

tophages : *Epilachna* et genres voisins. J'ai retrouvé les mêmes *Epilachna* au Ruwenzori, aux environs de Lubero, au pied des volcans et jusqu'à Tshibinda.

Cantharidae.

Les lycides présentent quelques espèces alticoles caractéristiques.

Buprestidae.

Ces insectes des pays chauds sont très rares à Kalonge, plus fréquents dans la zone subalpine de Tshibinda. On n'en cite que quatre espèces du Ruwenzori.

Hétéromères.

Les *Tenebrionidae* ne comptent que peu d'espèces propres; citons *Chirocharis intermedius* GEB., trouvé à Tshibinda et au Kivu, mais pas, à ma connaissance, au Ruwenzori.

Les *Lagriidae* sont assez abondants. *Meloë*, éponyme de la famille des *Meloidae*, est un genre européen qu'on retrouve sur les hauteurs de la frontière orientale congolaise.

Chrysomelidae.

Cette famille est surtout représentée par des *Galerucinae* riches en formes alticoles; la plus curieuse est la *Mahutia Leopoldi* LAB., galérucide aptère et brachélytre, découverte au Kivu par S. A. R. le Prince Léopold et que j'ai retrouvée à Kalonge et à Tshibinda. Le genre avait été créé pour deux espèces ramenées du mont Kenya par Alluaud et Jeannel. Je connaissais déjà de Moto, vers 800 m. d'altitude, l'*Oides pallidipennis* GAH. décrite du Ruwenzori oriental (6.000 à 7.000 pieds).

Cerambycidae.

Je ne suis pas parvenu à découvrir le prionide *Notophysis Johnstoni* LAM., mais le Musée du Congo en possède des spécimens provenant de la mission anglaise de 1906. Le clytide *Perissus Wollastoni* GAH. a été retrouvé à Kalonge et à Tshibinda.

Phrystola Ellioti GAH. est un lamiide de bonne taille, commun sur le feuillage des grandes eupatoires, etc., à Kalonge; on le connaît aussi de différents points du Kivu; c'est vraisemblablement l'espèce citée par Hintz sous le nom de *Ph. bulbifera* KLB.

Curculionidae.

J'ai capturé à Kalonge *Disodontogenus Wollastoni* MSHL., ce qui fixe la zone de son habitat : il était signalé antérieurement comme trouvé entre 6.000 et 13.000 pieds; l'espèce ne figurait pas encore dans les collections de Tervueren.

Une série d'autres charançons : *Lixus*, *Systates*, *Amphitmetus*, etc., sera étudiée plus tard.

Lamellicornes.

Parmi les passalides, le *Didymus ruwenzoricus* ARR. est largement représenté dans les collections du Musée du Congo par des types de l'expédition de 1906 et des spécimens du Kivu, des environs de Kilo et de Moto.

Les coprophages sont peu nombreux.

Les rutélides m'ont donné la *Popillia runsorica* ARR., que l'on possédait aussi du Kivu, où j'ai récolté plusieurs autres espèces du genre.

Malgré son facies de dynastide le curieux *Coelocorynus runsoricus* KLB. est une cétoine d'un genre archaïque. M^me^ Lebrun l'a capturé près de Kalonge; elle a pris également la forme voisine *darwinianus* KLB. à une altitude plus élevée. *Darwinianus* est cité de la région des volcans du Kivu, de l'île Idjwi, du Ruanda et même de Kisenyi. J'ai récolté à Kalonge *Pachnoda Helleri* MOS. sur le feuillage d'une grande solanée et sur des plantes basses; cette espèce est répandue dans la région orientale de la Colonie vers l'altitude de 1.500 à 2.000 m.; elle ne me paraît pas exister à Moto. *Pseudinca rufulus* KLB. a été décrite du Ruwenzori, je l'ai obtenue à Kalonge et à Tshibinda. Valck Lucassen, qui fait une revision des *Pseudinca*, a retrouvé dans une cétoine que j'ai recueillie à Lulenga une forme nouvelle, *Heteropseudinca Arrowi*, dont il n'avait vu qu'un seul exemplaire du Ruwenzori appartenant au British Museum.

Hyménoptères.

Ordre bien plus nombreux qu'à haute altitude; les fourmis existent, les apides butinent les fleurs, etc.

Diptères.

Plus nombreux qu'à 4.200 m., mais peu caractéristiques.

Lépidoptères.

Les papillons diurnes sont fréquents, ils comptent peu d'espèces propres au Ruwenzori.

Rapports sur un Mémoire de M. le Prof^{r} L. Hauman, intitulé : « Les *Lobelia* géants des montagnes du Congo belge ».

Je suis heureux de présenter à l'Institut un des premiers résultats botaniques de la Mission scientifique belge au Ruwenzori, une importante étude des *Lobelia* géants, ces éléments si caractéristiques de la flore des hautes montagnes de l'Afrique équatoriale, effectuée par mon savant collègue de l'Université de Bruxelles, le Prof^{r} L. Hauman.

Ce travail a pour point de départ les observations faites sur les *Lobelia* géants — section *Rhynchopetalum* — du Ruwenzori. Leur étude systématique floristique et éthologique forme l'objet du premier chapitre, où l'on remarque surtout une discussion des relations du *Lobelia giberroa* avec les espèces très voisines qu'on a distinguées à côté de lui. L'auteur conclut qu'il s'agit d'une espèce assez variable, mais avec une amplitude trop faible pour y distinguer plus de variétés. Il arrive à des conclusions analogues pour *L. Stuhlmannii.*

Un second chapitre est consacré aux *Lobelia* du Kivu et du Ruanda (matériel communiqué par le Jardin botanique de Bruxelles et le Musée colonial de Tervueren) : deux espèces et deux variétés nouvelles sont décrites, la région des volcans du Kivu devenant ainsi la région africaine de beaucoup la plus riche de la section étudiée.

Dans un troisième chapitre l'auteur étudie l'ensemble des vingt-quatre espèces africaines qu'il réduit à dix-neuf, y situe les espèces congolaises et en dresse un tableau systématique plus complet et satisfaisant, au point de vue philogénétique, que celui publié par R. et Th. Fries en 1922.

Il étudie, enfin, la très curieuse distribution géographique des *Lobelia* géants.

La carte qu'il en dresse montre que, dans l'aire générale très disjointe du *L. giberroa sensu lato*, lequel ne manque dans aucun district à *Lobelia géants*, se sont constitués, entre le Nord de l'Abyssinie et le lac Nyassa, des groupes d'espèces à aires au contraire très localisées, groupes où se trouvent en général représentées, par des espèces dérivées, les sous-sections distinguées par l'auteur dans la section *Rhychopetalum*.

Je propose l'impression de l'intéressante étude de M. Hauman et des illustrations qui l'accompagnent dans les *Mémoires* de l'Institut Royal Colonial Belge.

É. MARCHAL.

*
* *

Je souscris très volontiers aux conclusions de mon collègue le Prof^r Ém. Marchal, relatives à la publication dans les *Mémories* in-8° de l'Institut, des résultats des études de mon confrère le Prof^r L. Hauman, sur les *Lobelia* géants de l'Afrique tropicale.

J'ai examiné avec le plus grand plaisir cette contribution à l'étude des *Lobelia* de la section *Rhynchopetalum*, qui est au point de vue biologique général comme à celui de la géobotanique de haut intérêt; elle fait le point dans une question très complexe.

Bien des fois, dans ces dernières années, j'ai attiré l'attention des voyageurs sur l'intérêt qu'il y avait à étudier, en Afrique, ces plantes dont les caractéristiques morphologiques et la biologie sont encore loin d'être bien connues.

M. L. Hauman a pu, durant sa participation aux travaux de la Mission scientifique belge au Ruwenzori, examiner avec suite certains *Lobelia*, sans réussir naturellement, pendant le trop court séjour dans le massif du

Ruwenzori, à élucider tous les problèmes qui surgissent au cours de l'étude des plantes particulières des hautes montagnes d'Afrique, tels les *Lobelia* géants, reliques de flores anciennes, fortement modifiées sans doute par le milieu.

Les photographies de *Lobelia* géants sont abondantes, tous les voyageurs en ont rapporté des hautes montagnes de l'Afrique; récemment M. Chapin a, dans ses *Birds of the Belgian Congo*, publié une série de clichés représentant le port de plusieurs espèces ([1]), et dans une courte notice figurant dans l'*Essor économique belge. Expansion coloniale* (vol. I, **1932**, p. **73**) nous avons reproduit plusieurs des aspects du paysage de la région du Ruwenzori caractérisés par *Lobelia* et *Senecio*.

En **1922**, dans le volume I[er] des *Plantae Bequaertianae* (pp. **289** et **291**), j'ai eu l'occasion de décrire *L. lanceriensis* et *L. Bequaerti*, deux types provenant des récoltes du D[r] J. Bequaert, actuellement professeur à la Harvard University. Ces deux espèces ont pu être réexaminées par M. Hauman; il conserve la deuxième et n'admet pas la première, qu'il rapporte comme variété au *L. Stuhlmannii*.

Grâce aux observations faites sur place, M. Hauman a pu largement compléter la description princeps de ces deux plantes. J'appuierai très volontiers les remarques faites à propos du *L. Stuhlmannii* et reprises pour *L. giberroa;* je serai totalement de l'avis de l'auteur, qui estime ces deux types très variables, leurs formes ayant été considérées comme espèces par des botanistes. Cette appréciation était non seulement très naturelle dans l'état des connaissances, mais, d'après nous, même nécessaire pour fixer l'attention des collecteurs et des botanistes et de faire mieux connaître la valeur systématique de ces plantes.

([1]) CHAPIN, The Birds of the Belgian Congo. (*Bull. Amer. Mus. of natural History*, vol. LXV, 1932; cf. fig. 76, 102.)

Nous sommes persuadé que les recherches qui restent à faire sur les *Lobelia* géants des hautes altitudes, comme celles à poursuivre, sur toutes les plantes de la flore africaine, nous ferons voir la nécessité de réduire le nombre de types spécifiques. Mais n'oublions pas qu'il convient de faire, avant la synthèse définitive, une analyse très soignée.

Je professe depuis des années la théorie que la plupart des espèces végétales actuellement admises sont dérivées d'un nombre peut-être très réduit d'espèces; que les types nouveaux sont le résultat de facteurs de l'ambiance (climat et facteurs anthropiques interviennent très largement) et que plusieurs disparaîtront sans doute.

Il faudra dans les études ultérieures tenir compte des observations rapportées par M. Hauman au sujet de la fécondation des fleurs. Bien qu'organisées assez nettement, semble-t-il, pour être fécondées par les oiseaux, M. Hauman croit que l'autogamie est des plus fréquente. Cette particularité écarterait fortement pour la formation des espèces le croisement et l'hybridation, qui, d'après nous, interviennent cependant fréquemment dans la création de ces formes que les systématiciens ont désignées tantôt sous le nom d'espèce, tantôt sous celui de variété et qui, d'après nous, sont de véritables types spécifiques en voie de formation ou d'extinction.

Nous n'insisterons pas sur les descriptions de quelques variétés et de deux espèces nouvelles : *L. intermedia* et *L. mani-bracteata*, n'appartenant pas à la flore du massif du Ruwenzori; mais il y a lieu d'attirer l'attention sur la distribution de certaines espèces, tel le *L. giberroa*, qui s'étendent au fur et à mesure de l'intervention de l'homme dans la modification de l'ambiance. Un phénomène analogue aurait été observé pour le *L. Hassleriana* Zahlbr. de l'Argentine.

Cette anthropophibie est donc très intéressante à noter

et il y a lieu, avec M. Hauman, de demander que des recherches soient poursuivies sur la présence de ce *Lobelia*, comme de toutes les plantes de la région, dans une association végétale indiscutablement primitive, afin de pouvoir tirer des conclusions sur l'origine de ces espèces.

Il est à souhaiter que les lacunes de nos connaissances sur les *Lobelia* africains, signalées par M. Hauman, pourront être rapidement comblées et qu'elles le seront par des botanistes belges qui ont, dans le massif du Ruwenzori, une mine à explorer.

Nous espérons que M. Hauman nous fera part des études botaniques qu'il aura l'occasion d'établir sur la documentation recueillie par lui durant la Mission scientifique belge au Ruwenzori.

É. De Wildeman.

Séance du 15 juillet 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Rodhain*, président de l'Institut.

Sont présents : MM. Bruynoghe, Delhaye, De Wildeman, Droogmans, Dubois, Marchal, Robert, Schouteden, membres titulaires; MM. Burgeon, Henry, Leynen, Passau, Polinard, Pynaert, Robyns, Trolli et Van den Branden, membres associés.

Excusés : MM. Buttgenbach, Delevoy, Fourmarier et Leplae.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la réunion.

Présentation d'ouvrages.

M. *Polinard* présente, de la part de M. *Fourmarier*, la feuille de Watsu de la carte géologique publiée par le Ministère des Colonies avec la collaboration de la Commission de Géologie, M. le *Président* remercie.

Communication de M. E. Polinard.

M. *Polinard* étudie le socle ancien inférieur à la série schisto-calcaire du Bas-Congo, d'après les observations personnelles qu'il a pu faire le long du chemin de fer de Matadi à Léopoldville. Il répond ensuite à quelques questions posées par M. *Delhaye*. La Section décide l'impression de cette étude dans les *Mémoires* de l'Institut.

Communication de M. É. De Wildeman.

M. *De Wildeman* s'attache à démontrer l'intérêt scientifique et économique en même temps que l'extrême complexité de la question relative aux copals, mise au con-

cours annuel par la Section des Sciences techniques. Il pense qu'il faudrait examiner séparément les divers copals congolais sur des documents bien définis d'origine précisée. Il faudrait aussi étudier le gemmage, faire préparer par voie expérimentale du copal fossile en partant d'un exsudat défini et bien étudié déjà lui-même, de façon à pouvoir suivre l'action des facteurs extérieurs : air, lumière, eau, natures physique et chimique du sol, sur une résine verte et cela après une action variée des éléments extérieurs. De cette façon, il serait peut-être possible de fixer, après analyses physique et chimique, les modifications qui se produisent dans la matière résineuse (voir p. 478).

Un échange de vues se produit entre MM. *Dubois*, le *Président*, *Bruynoghe* et *De Wildeman* sur le caractère physiologique de la production de la résine, qui est généralement le résultat d'un traumatisme.

Communication de M. E. Leplae.

M. *Pynaert* analyse une note de M. *Leplae* communiquant les résultats d'une inspection de M. Gilbert sur les essais de culture d'arbres à quinine dans le Bas-Congo. Ces résultats ne semblent pas encourageants. La région paraît peu favorable et les plantes ne semblent pas avoir été soignées avec méthode et persévérance (voir p. 498).

Un échange de vues, auquel la plupart des membres ont pris part, aboutit à l'adoption par la Section du vœu suivant : *Qu'un agronome soit chargé de la fonction spéciale et permanente de diriger et d'orienter les essais faits pour introduire et répandre dans les régions les plus convenables de la Colonie la culture des quinquinas.*

Communication de M. L. Pynaert.

M. *Pynaert* analyse un ouvrage intitulé : « The desert locust, *schistocerca gregoria* Forsk in Egypt », publié par les soins du Gouvernement égyptien (voir p. 510).

Un échange de vues, auquel prennent part MM. *Droogmans, Schouteden, Bruynoghe,* le *Président* et *Pynaert,* se produit sur les frais qu'occasionnent la lutte contre les sauterelles et la destruction des germes. On ne pourra se prononcer sur la possibilité de cette destruction qu'après avoir étudié de près les conditions biologiques spéciales de ces acridiens.

Communication de M. H. Schouteden.

M. *Schouteden* présente quelques observations analytiques et critiques sur une récente étude de M^{lle} Gambetta sur les Mollusques récoltés par M. Scaetta au Kivu (voir p. 519).

La séance est levée à 16 h. 15.

M. É. De Wildeman. — Quelques considérations sur les résines dénommées « Copals ».

Nos collègues de la Section des Sciences techniques ont été fort bien inspirés lorsqu'ils ont proposé parmi les questions du concours de 1935 une étude sur les copals congolais.

Cette question a été par eux libellée comme suit : « Apporter une contribution importante soit à nos connaissances sur la constitution des copals-Congo, soit aux utilisations industrielles de cette résine ».

Peut-être faut-il considérer ce libellé comme d'une généralisation un peu étendue et nous nous permettrons de signaler à tous ceux qui voudraient concourir, l'intérêt qu'il y aurait, d'après nous, à envisager dans leur réponse des questions non prévues, mais d'importance primordiale pour la connaissance rationnelle et définitive des copals du Congo.

Cette étude des copals du Congo, largement prise en considération, a non seulement une importance économique, mais encore une grande portée sociale, car les conditions de l'exploitation de ces résines ont fait l'objet de réglementations que tous n'ont pas acceptées sans réclamations [1].

La valeur économique de ce produit de cueillette a eté souvent mise en relief par des statistiques publiées en Belgique, reprises et discutées fréquemment à l'étranger,

(1) Cf. G. Vervloet, *Le Copal du Congo*, Paris, 1932 et C. Duchesne, *Main-d'œuvre et Produits de cueillette au Congo belge*. Dans ces ouvrages, ces auteurs ont envisagé, entre autres, les conditions de la récolte du copal fossile dans la cuvette congolaise.

qui a cherché parfois à sous-estimer la valeur marchande de la forte production congolaise [1].

A tous ces points de vue, une étude synthétique d'ensemble sur les copals du Congo mériterait d'être tentée et il ne serait pas sans intérêt de chercher de mettre en exploitation, par une culture régulière, des copaliers reconnus de valeur.

Depuis des années déjà nous réclamons, au point de vue scientifique, une enquête approfondie sur ces résines de bien grande importance pour le commerce du Congo belge et qui se présentent malheureusement sur le marché sous des formes variées dont la nature et la provenance sont loin d'avoir été suffisamment établies.

Étudiant, en **1927**, dans le fascicule XIII de nos *Matériaux pour la Flore forestière du Congo*, un producteur de copal, nous avons déclaré : « Une enquête sur les copaliers, leur productivité, les conditions de saignage et de récolte s'impose. »

Malheureusement rien n'a été tenté depuis, pas plus d'ailleurs à l'étranger que chez nous et les connaissances sur ces résines sont restées fragmentaires.

Un exposé sur le copal, pris dans un sens très général, fait par un confrère hollandais, M. Van de Koppel, en **1929**, amène aux mêmes conclusions et il nous paraît utile de faire ressortir les phrases ci-après; elles indiquent clairement que pour une étude des copals il sera nécessaire de préciser :

Het is wel bevreemdend, dit M. Van de Koppel, hoeveel verwarring er in de verschillende werken nog bestaat omtrent den oorsprong van de verschillende harsen, zoowel wat betreft land

(1) Il ne peut être question de reprendre ici, même à titre d'indication, des appréciations sur l'importance du commerce national et international des copals congolais; des périodiques spéciaux : anglais, allemands, français et belges s'en sont occupés. Rappelons cependant la note parue en 1928 dans *Tropenflanzer* (Berlin), t. 31, p. 248 : « Kopalgewinnung in Belgisch-Kongo ».

van herkomst, als botanische origine. Dit is hierdoor te verklaren dat de chemici en industrieelen die een nieuw werk uitgeven over de vordering van chemie en industrie van harsproducten, zich zelf niet op de hoogte kunnen stellen in het land van herkomst en daarom de gegevens en dus ook de fouten steeds overnemen uit andere werken. En dat deze fouten omstaan zijn, zal wel te wijten zijn aan inlichtingen van de handelaren, die zelf niet door plaatselijke waarneming op de hoogte waren omtrent het land van herkomst, terwijl gissingen omtrent botanische origine vaak in nieuwere werken als zekerheid werden aangenomen (1).

M. G. Vervloet, dans l'intéressante brochure qu'il a consacrée au copal du Congo (2), a, lui aussi, insisté sur l'importance et la nécessité d'une étude systématique de ces résines.

On le voit, nous serons donc totalement d'accord avec M. le Prof[r] Mertens quand il dit dans la note qu'il a fait présenter à l'Institut, que pour arriver à une saine connaissance des copals du Congo, il y a lieu de répartir le programme des études sur les points suivants :

1° Faire la bibliographie complète de la question des résines naturelles et particulièrement du copal du Congo et suivre dans la mesure du possible la littérature des résines synthétiques;

2° Entreprendre l'étude systématique de la composition chimique et physique des divers types copal Congo;

3° Étudier les moyens d'amélioration des débouchés actuels des résines naturelles, notamment l'emploi dans la fabrication des vernis;

(1) C. VAN DE KOPPEL, De handel en het gebruik van de voornaamste Ned.-Ind. boschbijproducten. Copal en Rotan, in *Tectona*, XXII, 1929, p. 1095.

(2) G. VERVLOET, Le Copal du Congo. Paris, Pélissier et Frey, 1932.

4° Entreprendre la recherche de débouchés nouveaux (¹).

Nous n'avons pas ici à nous occuper, pour le moment, des études qu'il serait nécessaire de poursuivre relativement aux 3° et 4°, ni de celles qui ont été faites pour trouver des succédanés, par la voie de synthèse, aux résines naturelles, mais nous voudrions insister sur des considérations à rapporter plus ou moins directement aux 1° et 2°.

Nous ne pouvons être totalement d'accord avec M. Mertens quand il écrit que la littérature relative aux résines naturelles est clairsemée. Certes, envisagée à un point de vue très général, cette littérature, si elle est formée de notes fragmentaires, doit être cependant considérée comme très étendue, mais peut être difficile à trouver car très dispersée.

Les travaux intéressant les copals du Congo sont peut-être un peu moins nombreux que ceux publiés sur des résines d'autres continents ou d'autres parties de l'Afrique; mais les copals du Congo ne peuvent être examinés isolément, il faut étudier en même temps ceux des autres colonies de l'Afrique occidentale, voire ceux, cependant différents, de l'Afrique orientale.

Ici nous rappellerons un travail de M. Bottler sur les copals africains, dont nous n'avons pu obtenir communication, mais qu'il conviendrait de rechercher (²). Il y aurait lieu de tenir très largement compte des publications nombreuses résumées dans les ouvrages généraux, tel l'important traité du Profʳ von Wiesner, où l'auteur et M. Bamberge avaient déjà en 1914 passé en revue une

(¹) E. Mertens, Recherches sur le Copal du Congo. (*Bull. Séances de l'Inst. Roy. Colon. Belge*, IV [1933], pp. 268-291.)

(²) Bottler, Ueber afrikanische Kopale, in *Zeitschrift f. Nahrungsmittel Unters. und Hygiene*, Wien, 1892, V, pp. 1-5.

littérature étendue sur le sujet. On y trouvait déjà discutées les constitutions des divers copals africains [1] :

Copals de Zanzibar,
— du Bénin,
— d'Accra,
— du Congo,
— du Benguela

et un tableau d'ensemble basé en grande partie sur les recherches du Profr Tschirch et des travailleurs de son école.

Dans une édition plus récente de ce même traité, M. le Profr H. Wolff a repris les données accumulées sur les résines, fournissant lui aussi une ample documentation bibliographique.

Malheureusement, il ne lui a pas été possible de faire de ce sujet vaste et très embrouillé une synthèse très satisfaisante; les lacunes sont considérables et la classification très obscure [2].

Ces auteurs rangent dans la grande série des corps résinoïdes, parmi ceux qui nous intéressent : les *Dammars* ou *Damars*, les résines des *Diptérocarpacées*, les *Gommes laques* (Tachardia Lacca), les *Laques du Japon* (*Rhus*), les *Copals*.

Les produits énumérés sous cette dernière dénomination retiendront notre attention, car on trouvera là sur eux un résumé assez précis des connaissances actuelles, tout en tenant compte des observations que nous allons être amené à présenter au sujet du nom « copal » lui-même.

Pour les copals, qui, d'après nous, sont, comme les Dammars, des excrétions consécutives à un traumatisme :

(1) Prof. J. VON WIESNER, *Die Rohstoffe der Pflanzenreiches*, Bd. I (1914), pp. 316-362.

(2) J. VON WIESNER, *Die Rohstoffe der Pflanzenreiches*, 4e édit., 1927, Bd. I, pp. 1023-1107.

blessure accidentelle ou piqûre régulière d'un insecte. M. Wolf étudie successivement :

I. — Copals d'Afrique orientale :
a) Copals de Zanzibar;
b) — de Mozambique;
c) — de Madagascar;
d) — Lindi.

II. — Copals de l'Afrique occidentale :
a) Copals de Sierra-Leone;
b) — du Gabon;
c) — du Loango;
d) — du groupe Congo (Congo, Angola, Benguela).

III. — Copals Kauri.

IV. — Copals de Manille.

V. — Copals sud-américains.

On trouvera d'ailleurs sur les Légumineuses à copals vrais des renseignements nombreux systématiques et chimiques, dans les « Pflanzenstoffe » du Profr Wehmer, comme dans d'autres ouvrages de même genre auxquels nous ne pouvons renvoyer ici (1).

Rappelons, à propos de la nature chimique des copals du Congo, les publications suivantes qui sont à étudier :

Bauer et *Gonser*, Die Kongokopalsaüre. (Chem. Umschau, 33, 21 [1926], p. 250.)

Bauer et *Gonser*, Ueber das beim schmelzen der Kongokopals enstehende flüchtige öl (Kopalöl). (Festsch. f. A. Tschirch [Leipzig, 1926], p. 1.)

Pearce, Preparation and properties of esters of Congo and Manila resins. (Journ. Eng. Chemist, 19, 2 [1927], p. 285.)

(1) C. Wehmer, *Die Pflanzenstoffe. Bestandteile und Susammensetzung der einzelnen Pflanzen und dezer Produkte*. Iena, 1929, Bd. I, pp. 497 et suiv.

Grempe, Kopalöl und Kopalkondensöl. (Kunststoffe, 19, 1 [1929], p. 3.)

Brendel, Esterification of Congo Copal and the properties of the Copal ester varnishes. (Farbenzeitung, 1923 et Journ. Soc. Chem. Ind., 43, 3 [1924], p. B. 63.)

Cette liste pourra être fortement allongée, mais les résultats de toutes ces études ne pourront naturellement être que de nature indicatrice, car ces recherches, pas plus que celles des devanciers, ne sont faites sur des documents authentiques, mais plus que probablement sur des mélanges tels qu'ils arrivaient et arrivent encore sur les marchés.

Les indications bibliographiques rappelées par M. Mertens, même en ce qui concerne la constitution chimique, sont loin d'être les seules sources auxquelles le chercheur aura à se référer, même s'il envisageait simplement les produits copaliers du Congo belge, ce qui d'ailleurs ne lui permettrait pas de faire une étude de portée un peu générale.

Il y a d'ailleurs, au sujet de la constitution chimique des copals, un grand écueil à signaler aux travailleurs : c'est que l'on ne peut parler « du copal du Congo »; il ne faut pas oublier qu'il y a au Congo « des copals ».

Ceux-ci sont dans la plupart des cas d'origine botanique différente, qu'ils soient verts ou fossiles; ils peuvent donc et probablement doivent, être de nature chimique différente suivant non seulement cette origine, mais encore suivant leur âge et les conditions de leur formation.

Les copals du Congo, comme ceux d'autres régions de l'Afrique, tels qu'ils nous arrivent sur les marchés, sont à considérer dans la plupart des cas comme des mélanges.

C'est là un point qui ne devrait pas être perdu de vue.

Je ne pourrais pas non plus totalement souscrire aux opinions de M. Mertens, quand il met en parallèle la valeur

industrielle des copals du Congo et celle d'autres résines naturelles : Copals Kauris d'Australie, du Benguela, de l'Angola, de Zanzibar, de Manille et la gomme laque des Indes (1).

Ces produits, s'ils peuvent entrer en concurrence, sont loin d'être totalement comparables. Les Kauris ne sont pas des copals; ils ont comme la gomme laque et les laques leurs caractères propres et leurs utilisations particulières, tout en pouvant, sans doute pour des usages spéciaux, se remplacer dans une certaine mesure.

Des chimistes ont d'ailleurs, dans ces derniers temps, fait des essais pour produire, à l'aide de copals du Congo, un type de copal rappelant celui de Zanzibar, ce qui paraît

(1) E. MERTENS, in *Bull. de l'Inst. Royal Col. Belge*, t. IV (1933), p. 268. Sur les gommes laques et les laques, la littérature est aussi très vaste; nous renverrons entre autres parmi les travaux parus en Belgique, à : M. SERGYSSELS, La Gomme laque au Siam (*Bull. agricole du Congo belge*, 20, 2, 1929, p. 248) et à des articles parus à l'étranger dans *Chemist and Drüggist*, *Agronomie coloniale*, 1927; MAHDIHASSAN, Contributions to the scientific Study of the lac industry (*Journ. Ind. Inst. Science*, 1926); *Chemische Umschau; Les Matières grasses*, Paris; voyez aussi les travaux de CREVOST sur les résines, les oléo-résines et le « sticklack » ou gomme laque de l'Indo-Chine.

Il y a lieu également d'attirer l'attention sur le fait que la dénomination « gomme laque » prête souvent à confusion, car elle a été employée tantôt pour le résultat de la coagulation sur l'arbre des exsudats de plantes de la famille des Anacardiacées, en particulier de *Rhus* asiatiques (cf. TSCHIRCH et STEVENS, in *Archiv der Pharmazie*, Berlin, 1905, Bd. 243 H, 7), tantôt pour le produit souvent dénommé Stick-Lack ou Shell-Lack sur les marchés et provenant, lui, de la piqûre des écorces de certains arbres, par exemple, *Coccus* ou *Tachardia Lacca*.

Notre collègue et ami, le Profr Ém. Penot, a fait d'ailleurs judicieusement remarquer qu'il y aurait lieu d'utiliser deux dénominations, par exemple :

Laque = suc lactescent coagulé de *Rhus* (origine végétale);

Gomme laque = sécrétion mi-céreuse, mi-gommeuse d'un insecte (origine animale et végétale).

Voir à ce sujet : HAUTEFEUILLE, in *Bull. économique de l'Indo-Chine*, 1915, n° 116; É. PERROT, in *Bull. Sc. pharmacol.*, janvier-février 1917 et *Trav. Lab. mat. médicale*, 1917-1919, Paris, 1920.

bien prouver qu'il y a des différences dans ces produits [1] à l'origine.

Il y a donc lieu, d'après nous, d'insister auprès de tous ceux qui s'occuperont de l'étude des résines sur le fait qu'il conviendrait de définir et de faire accepter internationalement, ce qu'il faut entendre par *Copal*.

Avant de se lancer dans des études chimiques de certaines résines, de comparer des résultats et d'engager des essais industriels, il faudrait être certain de l'origine du produit à analyser.

Les résines congolaises, comme celles d'autres colonies, devront être classées dans un certain nombre de catégories dont il faudra arriver à donner les caractéristiques et les propriétés.

Nous accepterions très volontiers l'essai de classification, certes encore très incomplète, qui a été proposé en 1911 par M. le Prof[r] Jacob de Cordemoy [2].

Elle comportait :

Conifères à Térébenthine;
— à Sandaraque;
Plantes à Copals;
— à Damars ou Dammars;
— à Élemi.

L'auteur plaçait ainsi et non sans raison, les laques et les gommes laques en dehors de la série des résines vraies.

Grâce à la méconnaissance de l'origine des produits résineux soumis à l'analyse, il faut admettre que beaucoup de travaux sur leur constitution chimique sont de portée tellement générale qu'il ne peut en être tiré de conclusions précises sur la valeur de résines qui reviendraient sur le marché sous le même nom.

(1) Cf. *Chem. Umschau*, 26, 1919, p. 192, et *Oliën en Vetten*, IV, p. 660 : « De bereiding van een vervangmiddel voor Zanzibar-Copal uit Kongo-Copal »

(2) H. JACOB DE CORDEMOY, *Les Plantes à gommes et à résines*, Paris, 1911.

Des travaux comme ceux de Nicolardot et Goffignier (*Chimie et Industrie*, **1921**), Goffignier (*Matières grasses*, **1921**, p. **5824**), Engler et Tausz (*Zeitschrift für angew. Chemie*, **1921**, p. **308**) et de bien d'autres fourniront des indications dont les chercheurs doivent tenir compte dans la suite de leurs études à poursuivre sur des documents standardisés.

Que doit-on considérer comme copals?

Les vrais copals semblent bien tous produits par des arbres de la grande famille des Légumineuses et cette production est, nous l'avons rappelé, le résultat d'un traumatisme : blessure accidentelle, blessure voulue par l'homme ou des insectes. Ils se rencontrent à l'état vert et à l'état fossile.

Ces vrais *copals* peuvent pour nous, être rangés dans les quatre catégories ci-après, modifiables sans aucun doute à la suite de recherches approfondies :

Copals de l'Afrique orientale;
— de l'Afrique occidentale;
— de Madagascar;
— d'Amérique.

Les *Damars* ou *Dammars*, résines désignées malheureusement sous le nom de copals (tendres), par exemple aux Indes et en Hollande, proviennent en particulier de représentants de la famille des Conifères; eux aussi se rencontrent à l'état vert ou à l'état fossile; les premiers sont le produit d'un gommage. On peut les départager :

Dammars de la Nouvelle-Zélande (Kauris = *Dammara australis* — Conifère).

Dammars de la Nouvelle-Calédonie (Kauris = *Dammara ovata* — Conifère).

Dammars des îles de la Sonde, des Indes néerlandaises, de Manille, de l'Indo-Chine. — Souvent dénommés dans le commerce : Copal de Bornéo,

de Singapore, des Philippines, des Indes, Partianak, ils ont été dans le temps considérés comme produits par des plantes de la famille des Diptérocarpacées, mais proviennent des *Dammara orientalis, Dammara alba* (Agathis alba).

Les *Dammars* seraient cependant loin d'être bien définis et certains auteurs rangent encore les *Diptérocarpacées* parmi les producteurs de Dammars; la définition de ces derniers demande donc, elle aussi, à être précisée.

La littérature sur les Dammars, sur les Copals de Manille est, elle aussi, très importante, tant dans le domaine chimique que dans ceux du commerce et de l'industrie. Mais ici également les données de cette littérature doivent être utilisées avec précaution par suite de la synonymie très complexe que nous avons sommairement rappelée; en tous cas il ne s'agit pas pour les Copals de Manille de les comparer aux Copals du Congo, d'origine botanique totalement différente.

Des périodiques : *Chemist and Druggist; Chem. Umschau; Tropical Agriculture; Chemical Industry; Les Matières grasses; Bulletin économique de l'Indo-Chine; Agronomie coloniale* (Paris); *Bull. Philippine Bureau of Industry; Bull. Bot. Garden Kew; Bull. Imperial Institute* (Londres); *Indische Mercuur; Korte Berichten*, etc., sont revenus fréquemment sur ces résines.

Nous avons tenu à signaler ces sources à titre d'exemple et pour mémoire; le chercheur devra sans doute y puiser des bases pour ses comparaisons.

Inutile, pensons-nous, d'insister davantage sur ces produits dont l'étude n'intervient pas directement dans celle des copals d'Afrique; ces indications nous paraissent d'ailleurs suffisantes pour démontrer la complexité du problème et l'urgente nécessité, dans un intérêt général, de fixer la terminologie de ces résines.

Actuellement la dénomination « copal » amène des

confusions; la plupart de ceux qui se sont occupés des copals l'ont fait remarquer. Dans le rapport que M. C. Van Koppel a publié en 1929 sur le commerce et l'emploi du Copal et du Rotan, auquel nous avons déjà fait allusion, il a fait ressortir cette confusion par l'emploi du terme *copal* pour désigner la résine indo-néerlandaise fournie par *Agathis alba* (= *Dammara*) et celui de *Damar* ou *Dammar* pour des produits de Diptérocarpacées (1).

Le commerce des résineux aux États-Unis inscrit à l'entrée, souvent séparément :

Dammars;
Kauris;
Shellack;
Copals.

Confusions très difficiles à débrouiller et dans les copals arrivant sur les marchés américains on considère fréquemment :

Kauri-Copal (Nouvelle-Zélande);
Copal de l'Afrique occidentale (Sierra-Leone, Angola, Benguela, Congo);
Copal de Manille (Singapore, Manille, Macassar);
Copal de l'Afrique orientale (Madagascar et Zanzibar);
Copal américain (Brésil).

Nous l'avons déjà fait voir plus haut, Kauris et Copals de Manille ne peuvent être considérés comme des copals : ce sont des *Dammars*.

Pour mettre un peu de clarté dans la classification, il faudrait peut-être scinder le groupe de Dammars pris dans le sens de M. H. Jacob de Cordemoy.

(1) C. VAN DE KOPPEL, De handel in en het gebruik van de voornaamste Ned.-Ind. Boschprodukten : Copal en Rotan (*Tectona*, XXII, 1929, pp. 1083-1264). Voyez aussi C. VAN DE KOPPEL, Winning van Copal in het Gouvernement Celebes, etc. (*Ibid.*, XIX, 1926, pp. 525-574).

En 1930, dans *De Indische Mercuur*, 53, 26, p. 494, M. VAN DE KOPPEL a publié le résumé d'une conférence sur les résines.

Dans une petite étude qu'il fit paraître en **1922**, dans une revue hollandaise, M. le Prof[r] Paerels, de l'École d'Agriculture coloniale de Deventer, a essayé un regroupement et proposé dans les *Dammars* des Indes néerlandaises les trois subdivisions [1] :

a) Résines de Conifères;

b) Résines de Diptérocarpacées;

c) Résines de Burséracées.

D'après nous ces résines ne pourraient porter le nom de copal et le nom de Dammar devrait revenir uniquement à la catégorie *a*) Conifères.

Une des grandes difficultés de l'étude des résines des groupes : Copals, Kauris, Dammars, dont la définition sera donc à préciser, c'est l'utilisation presque générale de résines fossiles d'âge différent dont il ne nous est pas possible de donner actuellement, avec toute certitude, l'origine botanique, car elles se trouvent dans le commerce sous des aspects variés et souvent dans leur pays d'origine dans des endroits où leurs producteurs supposés n'existent plus.

Peut-être, après une étude approfondie des produits de formation récente ayant pu être rattachés sans le moindre doute à une plante vivante, sera-t-il possible, par la constitution chimique, par la présence de corps bien définis, de ramener des produits fossiles à des produits verts.

C'est dans cette voie qu'il faut marcher; il faut que l'on parte de l'analyse de produits verts d'origine botanique indiscutablement définie.

Pour l'Afrique le problème des copals semble relativement simple, puisqu'il ne paraît pas y avoir dans ce domaine des producteurs autres que des plantes apparte-

(1) J. J. Paerels, Eenige der belangrijkste boschproducten uit Ned.-Indië : Damar en Copal. (*Cultura*, n. 406-407, juillet-août 1922.)

nant à la famille des Légumineuses, malheureusement une des plus vastes du règne végétal et dont beaucoup de représentants sont géographiquement largement répartis.

Il semble plus simple encore pour l'Amérique du Sud, dans laquelle on ne signale guère que trois copaliers, de la famille des Légumineuses, sur lesquels nous n'avons pas à nous appesantir; ce sont

Hymenaea Courbaril L.;
Hymenaea stilbocarpa Hayne;
Hymenaea Martiana Hayne,

plus ou moins répandus du Mexique au Brésil et dans les Antilles et non existants en Afrique.

Mais sont-ils bien les seuls végétaux dont les sécrétions entrent dans la formation de copals commerciaux ? Il paraît que sont productrices de copals les plantes suivantes :

Vouapa bifolia Aubl. (= *Macrolobium Vouapa* Gmel.);
Vouapa Avaoua Aubl.;
Fereira spectabilis Fr.,

dont le produit ne semble pas entrer en ligne de compte pour le commerce. L'étude de ces résines n'est d'ailleurs pas très avancée.

Quant à l'Afrique, voici un aperçu des principales Légumineuses productrices d'un copal :

AFRIQUE ORIENTALE.

TRACHYLOBIUM VERRUCOSUM *Oliv.* (= *T. Hornemannianum* Hayne, *T. mossambicense* Kl., *Hymenaea verrucosa* Gaertn.
Distribution : Mozambique, Tanganyka.
Fournissant : Copal de Mozambique et de Zanzibar.

COPAIFERA GORSKIANA *Benth.* (= *Copaifera Gorskii* Schinz; *Gorskia conjugata* Bolle).

Distribution : Mozambique. Fournissant le Lindi Copal.
Dans cette catégorie devraient se ranger les copals des groupes *a-d* proposés par M. Wolff (in v. Wiesner Rohstoffen, *loc. cit.*, pp. 1065 et suiv.).

MADAGASCAR.

TRACHYLOBIUM VERRUCOSUM Hayne.
Obs. : Bien que de caractères un peu différents, les copals de Madagascar seraient de même origine que ceux de l'Afrique orientale.

AFRIQUE OCCIDENTALE.

COPAIFERA GUIBOURTIANA Benth. (= *C. copallina* Baill.; *Guibourtia copallifera* Bern.).
Distribution : Sierra-Leone, Nigeria, Soudan français, Guinée française. — Fournissant le copal de Sierra-Leone.

COPAIFERA MOPANE Kirk (= *Copaiba Mopane* [Kirk] O. K.).
Distribution : Angola, de l'Afrique sud-occidentale jusqu'au Mozambique.

COPAIFERA DEMEUSEI Harms.
Distribution : Congo, Cameroun.

COPAIFERA LAURENTII *De Wild.*
Distribution : Congo belge. — Cette plante est peut-être une forme de la précédente (cf. Harms in Notizbl. Bot. Gart. Berlin, V, pp. 179-180).

COPAIFERA ARNOLDIANA *De Wild.* et *Dur.* (= *Copaiba Arnoldiana* De Wild. et Dur.).
Distribution : Congo, Gabon.

CYNOMETRA SESSILIFLORA *Harms.*
Distribution : Congo belge.

TESSMANNIA MOESIEKEI *De Wild.*
Distribution : Congo belge.

TESSMANNIA PARVIFOLIA Harms.
Distribution : Cameroun.

? DANIELEA THURIFERA *Bern.* (= *D. oblonga* Oliv.; *Cyanothyrsus oblonga* Harms).

Distribution : Du Sénégal au Sierra-Leone et à Fernando-Po. — Les produits de cette dernière plante, dont nous avons fait précéder le nom par un point d'interrogation, ne seraient pas, du moins à l'état frais, un vrai copal, mais une oléo-résine fluide, à laquelle certains ont appliqué le nom de « baume ».

Aux noms relevés dans la liste ci-dessus, dont certains sont douteux comme producteurs de copal, il faudra sans le moindre doute ajouter dans la suite d'autres noms de végétaux indiscutablement producteurs de résines dures. Leurs noms indigènes sont actuellement partiellement connus; une enquête devrait être poursuivie sur ces plantes; nous en avons signalé plusieurs dans une des notes rappelées plus haut de nos « Matériaux pour la Flore forestière du Congo » et M. Van Moesieke a fait rapport sur plusieurs d'entre elles dans une étude : « Le Copal au Congo belge », que nous avons pu analyser en **1927** aux Conférences internationales tenues à Paris, à l'occasion de la « VII^e Exposition internationale du Caoutchouc et autres Produits tropicaux » (1).

Quelle est la valeur de ces divers copaliers? Ont-ils concouru et concourent-ils encore à former les résines copales fossiles sur l'importance desquelles ont insisté, non sans raison, tous ceux qui se sont occupés déjà en Belgique de la question copal et, par exemple, M. L. Pynaert (2).

Si dans beaucoup de publications on considère le *Copaifera Demeusei* Harms comme le plus important des producteurs des Copals du Congo, rien ne permet de garantir

(1) VAN MOESIEKE, Le Copal au Congo belge. (*Rapport des Conférences internationales. VII^e Exposition intern. du Caoutchouc et autres Produits tropicaux*, Paris, 1929, pp. 272-277 et 331.)

(2) L. PYNAERT, Le Copal et son exploitation au Congo belge (*Bull. agric. du Congo belge*, XV, 1924); SERET, in *ibid.*, II, 1911, n. 3, p. 389; voyez aussi : *Le Copal* (*Copaifera Demeusei*), notice publiée par l'Office colonial, Bruxelles, avec photo, carte et graphique et des articles de divers périodiques rappelés plus haut.

totalement cette assertion. De nouvelles observations, nettes et précises, seraient à faire à ce propos.

Il faut souhaiter que pour toutes les plantes de notre Congo suspectées de fournir des résines copalifères, comme pour celles du Congo français, du Cameroun et de l'Angola, qui ne sont guère mieux connues, il soit recueilli des échantillons de la plante et de son produit afin que puissent être définis les caractères des végétaux, la formation et la localisation de la résine et les caractères physiques et chimiques du copal.

Évitons en outre dès maintenant toute déclaration trop optimiste; ne certifions pas sans un examen très sérieux que dans les copals du Congo il n'y a que des résines de Légumineuses et que des envois, d'aspect peut-être uniforme, proviennent bien des mêmes producteurs.

Nous avons eu fréquemment l'occasion de voir des copals à leur arrivée en Belgique, même après guerre et notre appréciation a généralement été que ces envois étaient constitués par des mélanges de résines; plusieurs de celles-ci n'avaient peut-être rien de commun avec les vrais copals de Légumineuses et leur présence a, dans bien des cas, amené la dépréciation de la marchandise.

Il ne faudrait d'ailleurs pas oublier que la flore du Congo possède des représentants résineux de diverses autres familles végétales : Diptérocarpacées, Anacardiacées, Guttiféracées et par suite il est assez naturel que des matières résineuses d'origines très différentes soient mélangées, accidentellement ou intentionnellement par l'indigène, aux copals vrais, qu'aucun moyen ne nous permet de différencier avec certitude dans l'état actuel de nos connaissances.

C'est d'ailleurs pourquoi après avoir fait ressortir à Paris en **1927**, que la variation dans la qualité des résines était sans doute due, au moins partiellement, à des origines différentes, nous avons insisté sur le fait qu'il ne

faudrait « exporter que des produits de bonne qualité et non des mélanges ou des sortes inférieures qui déroutent le marché ».

Heureusement, le principe de la standardisation que nous défendons pour tous les prduits à leur sortie a fait du chemin, mais le triage encore relativement grossier qui s'opère actuellement, grâce aux nombreuses réclamations des consommateurs, n'est pas pour nous suffisant.

Il y a quelques années le marché d'Anvers considérait les principales sortes de copals congolais :

Blanc cristal;
Jaune transparent;
Blanc laiteux;
Brun clair;
Brun plus foncé;
Jaune opaque;
Croûteux jaune;
Nuts;
Chips,

dont la valeur variait.

Mais rien ne prouve que sous chacune de ces différentes rubriques il n'y a pas un mélange de choses, de caractères extérieurs plus ou moins semblables, ni que ces aspects parfois différents n'appartiennent pas à une même sorte de produits et que leurs qualités, à première vue dissemblables, ne pourraient être très voisines, voire identiques.

Le triage pourra être poussé loin et être vraiment scientifique quand les études copalières auront permis, par une analyse chimique basée sur l'examen de documents authentiques, de fixer définitivement les caractères en concordance avec la valeur industrielle des variétés présentes sur les marchés.

Nous avons tenu à faire voir que la « question copal »

est des plus embrouillée; cette situation provient, nous l'avons dit, de plusieurs causes parmi lesquelles un grand manque de connaissances sur l'origine des produits que le commerce considère comme identique.

C'est donc à la base même qu'il faut reprendre l'étude de la question.

Pour serrer d'un peu près le problème du copal africain, intéressant non seulement par sa portée économique et sociale, mais encore par son côté scientifique pur [1], pour faire sur lui une étude de valeur, il faudrait donc examiner séparément les divers copals congolais sur des documents bien définis, d'origine précisée. Il s'agirait aussi de faire étudier le gemmage, de faire préparer par voie expérimentale du copal fossile en partant d'un exsudat défini et bien étudié déjà lui-même, de façon à pouvoir juger de l'influence des facteurs extérieurs : air, lumière, eau, natures physique et chimique du sol sur une résine verte et cela après une action variée des éléments extérieurs; de cette manière il serait peut-être possible de définir, après analyses physique et chimique, les modifications qui se sont produites dans la matière résineuse fossile.

La question « Copals du Congo », partie de la question plus vaste : « Copals d'Afrique occidentale », si elle est d'intérêt à la fois spécial et général, est, on le voit, très complexe et demande pour être résolue, à côté d'une analyse méticuleuse, une expérimentation mûrement réfléchie. Pour tenter non seulement une étude de cette partie de la question, mais aussi une meilleure définition des éléments primordiaux, il y a lieu d'insister ici sur la très grande nécessité d'une large collaboration entre les repré-

(1) M. le Profr J. B. McNair a, dans l'*American Journ. of Bot.*, vol. XVII, 3, pp. 187-196, publié sous le titre : « Gum, Tannin and Resin in relation to specificity, environment and function », une étude sur la répartition par familles des plantes à résines, classées en sept groupes, suivant la nature de certains de leurs constituants.

sentants de diverses disciplines scientifiques et pratiques, tant en Afrique que dans la métropole.

Il s'agit ici d'une œuvre de longue haleine; elle ne pourra être poursuivie, avec quelque chance de succès, que si des enquêtes sont scientifiquement conduites sur les lieux mêmes de la production par des agents qualifiés de sociétés exploitantes.

C'est pour nous une occasion de rappeler les phrases qu'écrivait en **1932** M. Martelli, directeur de l'Association Colonies-Sciences (Paris) : « La recherche scientifique est plus indispensable encore en période de crise qu'en période de prospérité; c'est par elle seulement qu'on abaissera les prix de revient, suivant l'exemple des Hollandais, dont on parle toujours et qu'on n'imite jamais. Or, la recherche scientifique exige impérieusement la pérennité, donc une organisation méthodique et stable » (1).

(1) MARTELLI, in *Actes et C. R. Assoc. Colonies-Sciences*. Paris, 1932, 8e année, p. 91.

M. E. Leplae. — Enquête sur divers essais de culture de Quinquinas exécutés dans le Bas-Congo.

Pour donner suite au projet de plantation de *Cinchona succirubra* dans les villages indigènes, conformément aux conseils de M. le Dr Rodhain, M. Gilbert, ingénieur agronome et forestier, fut chargé d'une mission d'études dans les divers postes de la Colonie où des plants de Quinquinas d'espèces diverses furent envoyés, à titre expérimental, à partir de 1901.

Cette enquête a commencé par le Bas-Congo, région que ses longues saisons sèches rendent peu favorables à la culture du Quinquina, sauf peut-être dans les régions élevées du Haut-Mayumbe. Cependant, comme d'assez nombreux postes ont reçu des Quinquinas, M. Gilbert a voulu les visiter, pour apprécier, si possible, l'avenir de cette culture en diverses parties du district du Bas-Congo.

Nous résumerons ci-dessous les observations faites dans les postes qui sont les plus importants, soit par le nombre des Quinquinas qui y furent envoyés, soit par les facilités qu'on y trouvait pour assurer une culture convenable.

Nous rappelons qu'en général les envois de Quinquinas ont été faits sous forme de jeunes plants, en caisses, semés au Jardin colonial de Laeken et envoyés à des postes de l'État ou à des Missions, accompagnés d'une notice exposant comment les plantes devaient être mises en terre.

Les envois de plantes tropicales enracinées sont faits par le Jardin colonial depuis bien avant la reprise du Congo; ils ont introduit dans la Colonie et disséminé dans

les postes de l'État et des Missions un grand nombre de plantes utiles, soit économiques, soit ornementales.

Dans le cas spécial qui nous occupe, cependant, les Quinquinas n'ont pu recevoir les soins voulus, parce qu'ils furent confiés à des personnes dépourvues d'expérience agricole, soit que les occupations administratives ou religieuses du poste ne leur permirent pas d'exercer la surveillance et les soins indispensables.

Aussi ce système de dissémination de plantes de Quinquinas dans un grand nombre de stations, dépourvues de personnel agricole ou des moyens nécessaires, ne mérite pas d'être continué. Même pour le Quinquina *succirubra*, dont la croissance est la plus facile, des résultats sérieux ne peuvent être obtenus que si la plantation est bien faite, dans un terrain convenable et si elle reçoit pendant plusieurs années et sans arrêt les soins d'entretien qui sont manifestement nécessaires, à savoir un sarclage régulier et de temps à autre un ameublissement du sol.

Le Jardin botanique d'Eala envoya des plantes de Quinquinas dans diverses stations du Bas-Congo à partir de 1928. Les sujets provenant de ces envois étaient donc encore très jeunes au moment de la visite de M. Gilbert.

1. *Mission de Kisantu.* Altitude 550 m. Pluie moyenne de 9 ans : 1.330 mm; minimum 1.116 mm., maximum 1.541 mm. Saison sèche de 3 à 4 mois. De nombreux envois de quinquinas eurent lieu depuis 1901. Toutes les plantes mises en place sur le plateau près de la Mission dépérirent pendant les saisons sèches.

Les essais exécutés dans la vallée du jardin botanique ne furent pas plus favorables. Un lot de 630 quinquinas expédiés d'Eala en 1929 a perdu 59 % de son effectif. Les plantes ont pris un port d'arbre, mais fleurissent prématurément, vers deux ans et souffrent manifestement des sécheresses. L'agronome estime qu'il n'y a guère d'espoir de faire du quinquina dans cette région.

2. *Mission de Lemfu*, *Kolo*, *Tumba.* Les plantes ont péri en

saison sèche. Ces postes sont soumis aux mêmes conditions climatériques que Kisantu.

3. *Mont Bangu.* Altitude 760 m. Des 32 *C. succirubra*, envoyés en 1908, il en reste 24 en 1910; 17 en 1921 et 11 en 1931, dont 2 sans valeur.

4. *Camp de Thysville.* Un essai intéressant a été fait au Camp militaire de Thysville, à l'altitude de 780 m. En octobre 1931, le Jardin d'Eala y expédia 100 plantes qui furent mises en place le 31 octobre avec beaucoup de soins, dans du bon terreau, régulièrement arrosé; l'entretien fut excellent : visite journalière, récolte des chenilles, buttage, arrosage. Résultat : 47 présents sur 90 plantes arrivées à Thysville. Les quinquinas, dit M. Gilbert, ont magnifiquement repris et leur croissance semble très bonne. Ils sont toutefois encore trop jeunes pour permettre des conclusions.

5. *Kitobola.* Alt. : 700 à 750 m. Saison sèche de quatre mois. Moyenne de pluie en 10 ans : 1.154,3 mm.; minimum : 775 mm. en 64 jours; maximum : 1.517 mm. en 92 jours. Une parcelle plantée fin 1928 dans un vallon frais et humeux a conservé une occupation de 68 %. La croissance est bonne. Allure d'arbre. Hauteur de $1^{m}90$ à $3^{m}85$. Moyenne : $2^{m}96$.; croissance : environ 1 m. par an. Les autres parcelles proches de Kitobola n'ont pas de valeur.

6. *Mayumbe.* Kilomètre 68 (Ciboma). Quatre à cinq mois de sécheresse. Plantes d'Eala arrivées en octobre 1931. *Cinchona hybride.* Résultat très médiocre. Pour cent d'occupation : 22.

7. *Mayumbe. Ganda-Sundi.* Altitude 260 m. Saison sèche de quatre à cinq mois. Moyenne des pluies sur 10 ans : 1.317,6 mm. en 89 jours; minimum en 1918 : 982,7 mm. en 79 jours; maximum : 1.827 mm. en 101 jours. Quelques années très sèches : en 1919 près de 8 mois de sécheresse (donnant moins de 30 mm. par mois); en 1919 près de 5 mois.

Des nombreux envois faits autrefois à Ganda Sundi, il ne reste presque rien. Cependant des spécimens plantés en sol argileux frais avec ombrage ont, après 2 ½ ans, $2^{m}70$ de hauteur; développement normal; port d'arbre; bon feuillage.

Le climat et le sol semblent plus favorables que dans les autres parties du Bas-Congo; les brouillards sont fré-

quents, mais la moyenne de pluies reste de beaucoup inférieure à celle du Preanger de Java, qui atteint 2m50 à 3 mètres.

8. *Mayumbe*. Vemba. *Bunzu Kombo*. Alt. 750 m. Des quinquinas divers furent envoyés en 1922, 1924 et 1925. Après 7 et 10 ans l'occupation est encore de 20 %. Hauteur : 2 à 10 m.; moyenne : 5m64 à 6m50. Les quinquinas succirubra et hybrides végètent mieux que le *Ledgeriana*. Les résultats des trois parcelles sont intéressants.

9. *Mayumbe*. Palanga. *Bata Fundi*. Sans intérêt; le sol sablonneux ne convient pas au quinquina.

10. *Mayumbe*. Vunda. *Mongo Mbula*. Alt. 600 m. Bon sol argileux, ombragé. Quinquinas succirubra envoyés en 1927; il en reste 50 %. Croissance moyenne bonne : 1 m. par an.

11. *Mayumbe*. *Mission de Kangu*. Alt. 250 m. Pluie . 1m05; 5 mois de sécheresse. Sol argileux. Il ne reste rien des plantes introduites. Climat nettement défavorable.

12. *Mayumbe*. Mission de Kizu. Alt. 300 m. Saison sèche de 4 mois; à ciel constamment couvert. Quinquinas plantés en 1929. Hauteurs très différentes : maximum : 2m40; moyenne : environ 1m40.

EXIGENCES DU QUINQUINA

M. Gilbert formule à la suite de son rapport quelques observations sur les conditions exigées par les Quinquinas. Il rappelle que la patrie du Quinquina est l'Amérique du Sud, plus spécialement la partie de la Cordillère des Andes située entre le 19° l. Sud et le 10° l. Nord. Les représentants du genre se rencontrent depuis l'altitude de 700 mètres jusqu'à 3.000 mètres. La température de ces régions n'est guère élevée : 16° en moyenne.

A. — **Conditions de végétation à Java.**

L'île de Java est à l'heure actuelle la plus grande productrice de quinine. L'aire de dispersion, théoriquement comprise entre 1.400 à 1.800 mètres, peut s'étendre depuis 900 jusqu'à 2.000 mètres suivant les qualités du terrain.

Sol. — Les plantations sont situées sur terrain volcanique jeune. Ces terres sont naturellement fertiles. Le

Quinquina est cependant particulièrement sensible à la composition physique de la terre.

Les sols qui conviennent le mieux sont ceux qui, à l'analyse, se révèlent riches en gros éléments, de l'ordre de $\frac{1}{4}$ à 1 millimètre. Ces terres se ressuient facilement. Or, le Quinquina est sensible à l'eau stagnante. Les sols argileux lourds — où les éléments fins sont prédominants — et qui sont exposés à de longues sécheresses lui sont défavorables. Les terrains plantés en Quinquina sont des sols fraîchement défrichés, riches en humus. Vu les températures relativement basses des régions montagneuses où le Quinquina est cultivé, la nitrification est relativement peu intense.

Précipitations atmosphériques. — L'optimum pour le Quinquina serait une chute annuelle de $3^{m}50$. La station de Tjintjiroean donne pour le cycle 1914 à 1925 une moyenne de 2.841 millimètres, avec un maximum de 3.241 et un minimum de 2.185 millimètres.

La répartition des pluies pendant les divers mois de l'année est des plus importante. La région Ouest de Java, où sont établies la plupart des plantations de Quinquina, ne connaît pratiquement pas de saison sèche. La saison dite sèche, d'une durée de 3 à 4 mois, reçoit encore environ 125 millimètres de pluies réparties sur une quinzaine de jours.

Les brouillards sont fréquents dans cette zone. L'humidité relative varie de 50 à 90 % avec une moyenne de 72 %.

Évaporation. — Ne possédant pas de données sur l'évaporation dans le Bas-Congo, nous n'envisagerons pas ce facteur.

Insolation. — Même remarque.

Température. — Le Quinquina préfère une température douce, uniforme. Les températures de la station de Tjintjiroean, altitude 1,585 mètres, sont très favorables au Quin-

quina : moyenne de 18°. Extrêmes journaliers : 7,8 et 26,3°.

B. — **Conditions de végétation dans le Bas-Congo.**

Les conditions de végétation dans le Bas-Congo sont nettement différentes de celles de Java.

Latitude. — La région du Congo qui nous intéresse est située entre les 5° et 6° de latitude Sud. Les stations javanaises sont établies vers le 7° latitude Sud. Cette différence de latitude n'est cependant guère marquante.

Altitude. — A part les postes 6 et 7, Bangu et, d'autre part, 14, 15 et 16 du Mayumbe, qui ont des altitudes voisines ou supérieures à 700 mètres, le plus grand nombre des parcelles visitées se situent vers 300 mètres. Ce facteur, important pour la répartition et la végétation des espèces végétales, doit jouer un rôle de premier plan dans les causes d'insuccès.

Sol. — La composition du sol, tant physique que chimique, est différente de celle qu'on rencontre dans les plantations de Quinquina de Java. Nous avons prélevé plusieurs échantillons dans le but d'en faire quelques analyses.

Les postes 1, 2, 4, 5, 8 et 9 sont situés dans la partie du Bas-Congo caractérisée par des terres lourdes qui se dessèchent fortement durant la saison froide. Le poste 3 — vallée de la Fuma — est plus favorisé.

Les parcelles 6 et 7 ont un terrain sablo-argileux perméable, jouissant, pour ce qui regarde 7, d'une fraîcheur favorable.

Les 10, 11, 13, 17 et 18 sont établis sur les argiles rouges de la région mayumbienne, terrains contenant par endroits des quantités variables de silice.

Les parcelles 14 et 15 ont une assiette trop riche en sable.

Le meilleur sol est celui du poste 16 (Mongo Mbula).

L'inclinaison du terrain permet au sol de se ressuyer facilement.

Les terres où furent établies les plantations de Quinquinas sont, à part les postes 11, 12 à 17, 6 et 7, très pauvres en humus.

Pluies. — La quantité de pluie signalée pour Kisantu semble exceptionnelle pour la région. On admet pour la région du Bas-Congo une moyenne de pluie de 1.300 à 1.400 millimètres, répartis sur 80 à 90 jours; une saison sèche de quatre mois, sans pluies de plus de 30 millimètres par mois. Les grains ou tornades sont défavorables à la végétation, car les fortes averses ne profitent nullement à la culture, au contraire; les pluies de 100 millimètres entraînent la faible réserve d'humus et favorisent le ruissellement.

La région de Ganda-Sundi ne reçoit guère plus de pluies que la moyenne du Bas-Congo et elles y sont réparties sur une centaine de journées.

L'humidité atmosphérique est plus favorable dans le Nord du Mayumbe; le tableau de 1913 nous donne des chiffres supérieurs aux stations de Java.

Il est dangereux de généraliser au sujet des conditions du Bas-Congo, car les précipitations y sont très locales. M. Gilbert entreprendra dans la suite une étude plus approfondie des éléments climatériques.

Il estime cependant pouvoir considérer comme acquis :

1° Que la quantité de pluie reçue par la région du Bas-Congo est à peu près la moitié de ce que reçoit la région de Java où se pratique la culture du Quinquina;

2° Que la répartition des pluies du Bas-Congo est défavorable à la végétation en général (voir aussi pour le Cacao) et plus spécialement pour le Quinquina;

3° Que l'humidité de l'air, facteur qui n'est pas à négliger, varie beaucoup d'un endroit à l'autre de la région. Le Nord du Mayumbe est favorisé à ce point de vue.

L'évaporation et l'insolation, faute de données, ne peuvent être comparées aux conditions de Java.

Température. — La température moyenne du Bas-Congo est supérieure à celle des régions à Quinquina de Java; les maxima sont beaucoup plus élevés.

Nous relevons pour Ganda-Sundi 35° comme maximum en 1913 et une moyenne de 24°50.

La région de Kisantu subit les mêmes températures.

Cet élément, joint à une pluviométrie défavorable, doit nettement contrecarrer le développement du Quinquina.

Conclusion. — Les éléments climatériques sont défavorables à la culture du Quinquina.

Récapitulation. — Sur un total de 4.647 plantes de Quinquina expédiées au Bas-Congo, dont 2.077 d'Eala et 2.560 de Laeken, il reste 698 plantes, soit 15 %.

L'annexe 3 est plutôt un sombre tableau. Individuellement certaines parcelles réussissent bien : ainsi les *succirubra* du poste 7 ont une croissance moyenne d'au moins $0^{m}90$ par an; ceux du poste 16 ont un accroissement moyen de $0^{m}80$. Les hybrides d'Eala font au poste 7 $0^{m}75$ et $0^{m}85$ par an; ceux de Kizu n'atteignent que $0^{m}45$, moyenne diminuée du fait de nombreux retardataires.

D'après les relevés de M. Gilbert, on serait tenté de conclure que les plantes nouvellement introduites de Laeken, pour la plupart des *succirubra*, réussissent mieux que les plantes obtenues à Eala et provenant de Quinquinas semés eux-mêmes au Jardin botanique.

Avant de trancher cette question délicate, qui est du plus grand intérêt pour nous, il faudra des expériences conduites scientifiquement.

D'après le même tableau, le pourcentage d'occupation des Quinquinas importés serait plus grand que celui des plantes obtenues sur place. Mais il faut tenir compte de

l'âge, car en réalité les plantes d'Eala accusent une reprise de 18 % et celles de Laeken 11 % seulement.

Conclusion.

M. Gilbert conclut que de nouvelles expériences doivent être entreprises.

Les introductions telles qu'elles ont été faites jusqu'ici ne peuvent être continuées. Cette façon de faire coûte cher et les résultats laisseront toujours à désirer. Nous devons confiner notre activité à quelques régions très limitées : Bangu, Haut-Mayumbe et vraisemblablement le Sud de la Sélé.

Il nous faudrait aussi au moins un agent spécialiste pour s'occuper de nouvelles parcelles.

En tous cas, l'introduction de cette culture dans *tous* les villages indigènes semble difficilement réalisable dans le Bas-Congo.

PROJET D'ORGANISATION POUR LA DISPERSION DU QUINQUINA AU BAS-CONGO

A la suite de son enquête M. Gilbert propose de suivre pour le Bas-Congo les directives suivantes :

I. — Ce que nous savons :

a) Le Quinquina ne trouve pas dans le Bas-Congo des conditions idéales pour son développement;

b) Les introductions non contrôlées et non contrôlables ne nous permettent pas de travailler systématiquement.

II. — Ce que nous visons :

Délimiter la zone où la végétation du Quinquina est possible, soit comme culture indigène, soit comme culture localisée dans une station. Cette expérience délicate demande que les cultures soient entourées des soins nécessaires.

III. — Moyens :

a) *Organisation.* — Nous nous proposons de créer des *stations de base* ou de *premier ordre* et des stations de second ordre.

1° *Stations de base.* — Sont compris dans cette dénomination le Jardin botanique d'Eala, les Stations de la Régie, ensuite peut-être l'une ou l'autre station de situation idéale. Seraient aussi comprises dans ces parcelles de base, les expériences que pourrait entreprendre au Mayumbe et à Bangu un agent agricole spécialisé.

Dans ces Stations nous nous proposons d'organiser des comparaisons d'espèces et variétés et des modes de plantation (avec ou sans ombrage). Ces parcelles de comparaison auraient 10 × 25 mètres. En plantant à 2 × 2 mètres elles contiendraient chacune une cinquantaine de plantes.

2° *Stations secondaires.* — Elles seraient établies dans des camps militaires, Missions, exploitations particulières.

Il nous faut être certains de la bonne volonté de ceux qui collaborent aux essais. On ne peut abandonner le Quinquina à lui-même. Il faut le mettre dans les meilleures conditions de réussite. Si la plante dépérit malgré ces soins, c'est que la culture est impossible ou très difficile.

Nous sommes assurés de trouver dans les camps militaires les soins nécessaires.

Nous introduirons des semences et des plantes dans les principales Missions pour autant que nous sommes assurés que ces cultures recevront les soins indispensables.

b) Mode de multiplication. — Comme il ne nous est pas possible de faire transporter des plantes enracinées, nous avons décidé, de concert avec l'Inspection générale, d'envoyer dans nos postes secondaires des graines de Quinquina.

Il serait hautement désirable que l'Agronome de District fût présent lors du semis.

Pour le Bangu et le Haut-Mayumbe nous pourrions multiplier végétativement sur place les variétés existantes.

c) Graines à multiplier. — Nous devons n'envoyer que

des graines à pouvoir germinatif maximum et capables de donner des plantes vigoureuses.

Il n'est guère souhaitable de distribuer les graines provenant de Quinquinas de Bolombo; ces semenciers sont à peine âgés de trois ans; il serait préférable qu'Eala récoltât uniquement les champs VI et XXII, quitte à n'envoyer que 30 grammes au lieu de 50.

*
* *

Ce rapport de M. l'agronome Gilbert confirme l'opinion généralement admise, que les conditions naturelles du Bas-Congo ne sont pas favorables à la culture du Quinquina, sauf peut-être celle du *Quinquina succirubra* et dans les Stations les mieux partagées au point de vue du régime des pluies et de la qualité du sol.

Le rapport contient aussi des observations relatives aux soins à donner aux Quinquinas et qui n'ont pas été observés, sauf dans des cas exceptionnels. Les distances de plantation furent exagérées; l'ombrage n'est pas bien réglé, parfois il manque ou est excessif; le sarclage fut très négligé; les parcelles étaient trop éloignées des postes ou ceux-ci étaient trop occupés par leur travail principal, qui n'est nullement la culture expérimentale du Quinquina.

Au total, bien que les résultats des envois de petits lots de Quinquinas présentent un certain intérêt, celui-ci est trop faible pour que cette distribution de plantes soit continuée. Pour savoir définitivement si l'on peut songer à faire de petits peuplements de Quinquina dans le Bas-Congo ou tout au moins dans certaines régions de ce district, il faut, comme le dit si bien M. Gilbert :

1° Disposer d'un Agronome spécial chargé de la conduite de ces expériences et de leur surveillance continue. Quelques mois d'abandon suffisent à compromettre les résultats.

2° Choisir les meilleurs terrains, altitudes et climats, d'après les exigences bien connues des Quinquinas.

3° Essayer surtout le *succirubra*.

4° Employer les meilleures graines possible.

Une autre conclusion qu'il convient, à notre sens, de tirer des rapports de M. Gilbert, c'est qu'il convient de limiter dans les débuts les régions où l'essai de *Quinquina succirubra* sera organisé et de commencer par les régions les plus favorables aux points de vue de la végétation de cette essence et des facilités de surveillance des cultures. On pourrait, par exemple, commencer par un ou deux essais dans la région équatoriale, autour d'Eala et de Yangambi ou Stanleyville, par exemple et un autre au Ruanda-Urundi.

M. L. Pynaert. — « The Desert Locust, Schistocerca gregaria Forsk, in Egypt » (1), par E. Ballard, A. M. Mistikawi Eff. et M. S. El Zoheiri Eff.

L'ouvrage intitulé *The Desert Locust, Schistocerca gregaria* Forsk, *in Egypt* et que l'on doit à E. Ballard, A. M. Mistikawi Eff. et M. S. El Zoheiri Eff., est une contribution très importante à l'étude du « problème des Sauterelles ».

Le « problème des Sauterelles » est l'expression des auteurs et celle aussi d'Uvarov, le grand spécialiste de l'Imperial Institute of Entomology de Londres et dépeint parfaitement le sentiment que l'on éprouve, même de nos jours, devant le fléau qui sévit depuis des temps immémoriaux, à des intervalles assez réguliers dans les pays de savanes du monde tropical et subtropical.

L'opinion générale est que les mesures prises pour combattre les sauterelles ne sont que d'une efficacité relative. En effet, les superficies infestées sont immenses, inaccessibles, peu peuplées ou pas du tout. Aussi, le nombre de sauterelles détruites est-il infime.

La lutte a été entreprise dans des régions agricoles, mais une extension des campagnes anti-acridiennes en territoires désertiques n'a eu d'autres résultats que d'augmenter les dépenses hors de proportion, si l'on tient compte des résultats obtenus.

On a concentré les efforts vers la protection immédiate des récoltes. Les résultats pratiques peuvent être considérés comme très satisfaisants; mais la dispersion des essaims ne put être enrayée, malgré l'extermination, sur place,

(1) Ministère de l'Agriculture du Gouvernement égyptien. (Technical and Scientific Service Plant Protection Section, *Bulletin* n° 110, Government Press, Cairo, 1932.)

d'une quantité considérable de sauterelles. Les invasions sont encore signalées de nos jours et l'unique espoir de leur fin réside peut-être dans un changement de conditions climatériques ou autres pouvant entraver la reproduction, en masse, de l'arthropode. Même dans les pays où l'extermination de tous les envahisseurs et de leur progéniture fut réalisée, comme au Maroc, en Algérie, en Égypte et en Palestine, le succès d'une campagne se borna à sauver les récoltes d'une saison distincte, car lors de la saison suivante, il se produisit une nouvelle invasion et, avec elle, la nécessité d'organiser une nouvelle campagne.

Il semble donc qu'il est impossible de lutter efficacement contre les migrations de sauterelles, dès qu'elles ont quitté leur centre de reproduction et qu'elles se sont développées sur de vastes superficies [1].

Mais des résultats ont été obtenus en Égypte. Voilà déjà une des raisons pour lesquelles l'ouvrage de MM. Ballard, Mistikawi et El Zoheiri et dont le titre seul suffit à Mentionner l'importance, présente beaucoup d'intérêt pour nous. Une autre raison est que la sauterelle *Schistocerca gregaria* Forsk a fait quelques apparitions au Congo belge, peut en faire encore et que nous devons, par conséquent, connaître les moyens à mettre en œuvre pour l'attaquer.

L'ouvrage relate les connaissances sur le *Schistocerca gregaria* Forsk, à la fin avril 1931, pour autant que cette sauterelle afflige l'Égypte. Les auteurs ont déjà réuni des données complémentaires depuis cette date, mais elles feront l'objet d'un travail ultérieur.

L'Égypte n'est qu'un secteur d'un champ de bataille qui s'étend depuis l'Irak jusqu'au Soudan anglo-égyptien, en passant par la Syrie, la Palestine et l'Égypte.

(1) B. P. Uvarov, *The Locust Outbreak in Africa and Western Asia, 1925-1931*. Printed and Published by his Majesty's Stationery Office, London, 1933.

Il reste peu de chose à connaître en ce qui concerne les voies suivies par les migrations des *Schistocerca* dans cet immense territoire. Une grave question n'est cependant pas encore solutionnée : Comment naissent les hordes dévastatrices qui s'envolent et s'abattent le long de ces voies, laissant derrière elles la destruction de la végétation ?

Aujourd'hui, les passages de sauterelles n'ont plus lieu, en Égypte, sans qu'ils soient enregistrés. Quant à la lutte, elle devient plutôt offensive que défensive, car c'est du côté de l'attaque que réside l'espoir de voir la régression si pas la disparition du fléau.

L'ouvrage se divise en deux parties : l'une traite de l'invasion des sauterelles, en Égypte, de **1927** à **1930**; l'autre, de la biologie et de la lutte. Il comprend quarante-trois planches représentant des *Schistocerca gregaria* Forsk à tous les stades de développement et des vues photographiques des différents aspects de la lutte entreprise contre le fléau, plus vingt-deux cartes et dessins. Dix-huit cartes mensuelles indiquent les voies de migration au cours de la période comprise entre le mois d'octobre **1927** et le mois d'août **1930**.

Les invasions de sauterelles, en Égypte, antérieures à la toute dernière et dont on possède des données sont celles de **1891**, de **1904** et de **1915**. Des documents très détaillés ont été rédigés concernant l'invasion de **1915**. L'Égypte est considérée comme un pays exposé aux incursions des sauterelles, mais il paraîtrait que tous les douze ou treize ans se produit une grande invasion. La raison en est inconnue. Les facteurs déterminant les invasions doivent être trouvés en dehors du pays. Ils peuvent dépendre de la force et de la direction des vents, à certains moments de l'année et de l'existence de conditions propices à la reproduction des sauterelles, au Soudan égyptien et en Érythrée (peut-être aussi en Arabie). La Palestine et la Transjordanie semblent être visitées par les sauterelles

plus fréquemment que l'Égypte. Le Nedjed, l'Hedjaz et le Yemen paraissent être envahis annuellement.

L'invasion de l'Égypte peut se produire par un ou par deux groupes différents nés au cours des mois d'été dans le Soudan égyptien, soit :

1° Dans les provinces de Berber, du Kordofan et de Dongola;

2° Dans les provinces de Berber, du Kordofan, du Darfour, du Nil Blanc, de Karthoum, du Nil Bleu et de Kassala et dans les pays élevés de l'Érythrée et peut-être de l'Abyssinie.

A la fin d'octobre et au début de novembre, le premier groupe (n'ayant pas encore atteint l'âge de la reproduction) commence sa migration et peut entrer en Égypte. Pour autant qu'on le sache, il ne se fixe pas mais descend la vallée du Nil par Wady El Deir, Assouan et Kom Ombo, s'en détache par la voie de Kharga et l'oasis de Dakla et, obliquant vers le Nord-Ouest, se dirige vers l'Algérie et la Lybie.

Le second groupe traverse la mer Rouge, vers l'Arabie. Lorsque les conditions sont favorables, il prend une direction septentrionale et atteint, certaines années, la Transjordanie, la Palestine et l'Égypte, au printemps. Peu après son arrivée, les sauterelles sont aptes à se reproduire et se multiplient. Les adultes qui en proviennent entreprennent leur migration méridionale en mai et en juin, se dirigeant soit vers l'Asie, soit vers l'Afrique. Elles restent rarement dans la vallée du Nil.

L'invasion de 1929-1930 commença en novembre 1929 et fut considérée comme exceptionnellement précoce.

Au Sinaï, l'humidité et la nourriture sont généralement insuffisantes pour permettre à de grands essaims de vivre. L'année en cours fut tout autre. Le pays reçut des pluies très abondantes pendant l'hiver et le printemps. Il en résulta des conditions idéales pour la reproduction des sauterelles.

L'Égypte occupe une situation géographique particulière en ce qui concerne les migrations des sauterelles. Elle en est protégée et y est, en même temps, exposée. Elle en est protégée par les déserts, par le Sinaï et la mer Rouge. Elle y est exposée lorsque les vents dominants chassent les sauterelles vers la vallée du Nil et il en est ainsi surtout lorsque la reproduction a lieu dans le Sinaï ou dans l'un des déserts longeant l'Égypte à l'Est et à l'Ouest.

La reproduction estivale a lieu au Soudan, en Érythrée et en Abyssinie, tandis que les reproductions hivernale et printanière ont lieu en Palestine, en Transjordanie, dans l'Hedjaz et en Égypte. Il a été démontré qu'à la faveur de conditions favorables, trois générations peuvent naître en une année.

La reproduction des sauterelles commence au Soudan et en Erythrée en juillet, pendant la saison des pluies. Dès que les premières sauterelles de cette génération sont capables de voler, les vents deviennent propices aux migrations orientales.

Dans la partie la plus orientale des foyers de reproduction de l'été, des vents du Sud-Est prédominent en septembre. Ils contribueraient à la migration vers le Nord-Ouest qui a lieu en automne.

Il est possible que les sauterelles, volant du Soudan en août et en septembre, traversent la mer Rouge et pondent en Arabie. Leur progéniture atteindrait la Palestine et la Transjordanie en janvier. Mais une fois dans cette région, les vents d'Est, régnant de février à mai, suffiraient pour les repousser en Égypte.

En même temps que l'été apparaissent des vents du Nord et l'on ne voit plus de sauterelles en Égypte, à moins que ce soit au cours de leur randonnée vers le Soudan. Dans ce même vol, elles traversent aussi l'Hedjaz et l'Arabie méridionale, afin de gagner le Soudan.

En résumé, les sauterelles arrivent en Égypte, en hiver et au printemps, quand prédominent les vents du Nord-Est et d'Est, surtout ces derniers. Elles retournent vers le Sud lorsque ces vents cessent.

L'étude de la biologie du *Schistocerca gregaria* Forsk, en Égypte, a donné lieu, de la part des auteurs, à des observations très approfondies. C'est la partie la plus importante de l'ouvrage.

La coloration est une indication, à un certain âge, de la phase migratrice ou de la phase solitaire.

La ponte a lieu aussi bien dans les champs cultivés que dans les endroits désertiques. Les terrains sablonneux sont recherchés, mais les sauterelles pondent aussi sur les digues des canaux et sur des ados récemment irrigués. Dans le désert, les amoncellements de sable dus au vent et les dépressions du sol suffisamment humides sont également recherchés. Les régions sablonneuses du Sinaï septentrional et méridional furent reconnues comme ayant été le plus densément infestées d'oothèques, mais des pluies avaient rendu favorables à la ponte les conditions du terrain.

Les femelles choisissent avec soin l'endroit destiné à recevoir l'oothèque; il arrive qu'elles creusent une ou plusieurs fossettes sans y pondre. Cependant, lorsqu'elles sont pourchassées ou inquiétées, elles pondent n'importe où. Elles se tiennent rapprochées l'une de l'autre au moment de la ponte, ce qui explique qu'on rencontre des œufs distribués par masses inégales sur toute la surface du terrain de ponte.

Le nombre d'oothèques pondues par une femelle varie de 1 à 6, mais il est de 2 à 3 en moyenne. Le nombre moyen de jours s'écoulant entre les pontes successives varie de 7 à 9, le maximum étant de 39 (un cas) et le minimum de 1 jour.

Le poids des oothèques varie selon le nombre d'œufs

qui s'y trouvent et le stade de développement des embryons.

Le poids moyen d'un œuf est de $0^{gr}014$ dans les premiers stades.

Le nombre moyen des œufs dans six oothèques successives était respectivement de 59, 50, 48, 38, 39 et 28. Le nombre maximum des œufs, dans une oothèque, était de 99. Dans deux cas exceptionnels, le nombre des œufs, dans une oothèque, était respectivement de 109 et de 124.

Dans des conditions naturelles, la période d'incubation des œufs fut de 27 à 43 jours pendant les mois de février et de mars et de 15 jours en avril-mai, mais dans les laboratoires, la période d'incubation fut de 32 jours au printemps, de 26 en été et en automne. La période d'incubation est plus longue en hiver, époque à laquelle elle est de 87 jours. Au laboratoire, la période moyenne d'incubation fut de 14 jours.

De même que les auteurs nous ont donné des descriptions détaillées de l'oothèque proprement dite, ils nous décrivent comment ont lieu l'éclosion, la rupture de l'œuf, la sortie de l'oothèque, etc.

Les œufs d'une oothèque éclosent généralement le même jour, quoique l'éclosion puisse durer de deux à trois jours.

Tous les œufs pondus par une femelle n'éclosent pas nécessairement. Le pourcentage d'éclosion dans des conditions de laboratoire favorables est de 83,5 %, mais, dans de nombreux cas, 100 % furent obtenus.

Les jeunes sauterelles disposent d'une certaine force dès le moment où elles quittent l'œuf. D'une manière générale, elles se nourrissent fort peu le premier jour. Le temps minimum qui s'écoule entre l'éclosion et la première alimentation des sauterelles est de neuf heures. Généralement, elles se nourrissent mieux les jours suivants. En gagnant de l'âge, elles deviennent plus voraces, mais ne prennent plus de nourriture, un peu avant et un peu après

la mue. Elles montrent des préférences évidentes pour certaines plantes et en évitent d'autres.

De très bonne heure elles se rassemblent sur les terrains d'éclosion. Elles n'émigrent pas pendant leur premier stade d'existence; elles commencent à se mouvoir en masses au deuxième stade. Les grandes migrations ont lieu au cours des stades suivants. Les mouvements des masses ne sont pas influencés par la rareté des aliments. Ils commencent généralement après le lever du soleil et s'arrêtent au déclin du jour. Les criquets se déplacent dans une direction déterminée, en colonnes et non en ligne droite. La vitesse et la direction du vent ainsi que la pente du terrain sont les facteurs qui influent spécialement sur les mouvements des criquets et en déterminent l'orientation. Le front d'une colonne ne change pas de route malgré les obstacles (rocs, fossés et canaux), s'il n'y en a pas d'autres. Un essaim de criquets traversa le canal de Suez au Nord d'el Shatt et dans de nombreux cas, d'autres essaims gravirent des rochers et des montagnes. Cependant, ils prennent généralement la voie la mieux nivelée et la plus aisée.

Les criquets muent cinq fois, rarement six fois. La durée des périodes intermédiaires est variable. Lorsque la température est favorable, la durée moyenne en est de 9 jours.

Toutes les conditions naturelles étant propices, le *Schistocerca gregaria* Forsk peut produire trois générations en une année. En captivité, cinq générations furent obtenues en une période de deux ans.

Le cycle complet de la vie de la génération du printemps s'écoule en 107 jours, tandis que celui de la génération d'été en 138 jours et celui de la génération d'automne, en 131 jours.

Enfin, la conclusion des auteurs, en ce qui concerne la lutte contre les sauterelles, ne peut nous laisser indifférents.

La destruction des œufs par le labour, par le houage et par le hersage des terrains infestés, ainsi que la récolte des œufs ne sont recommandables que dans les régions de culture ou quand il y a nécessité de labourer, de houer ou d'irriguer, en vue de cultures ultérieures. Ce moyen de lutte est impraticable dans le désert.

La destruction des criquets par écrasement ou par des rabatteurs mécaniques appartient au passé et ne peut être recommandée en Égypte. Mais l'utilisation des lance-flammes pour leur suppression par le feu, leur rabattage dans des tranchées ou des fossés, leur arrêt par des barrières et l'emploi de poisons furent les méthodes adoptées pendant l'invasion de 1930.

On détruisit à la main des quantités de sauterelles dans les régions cultivées. L'emploi des lance-flammes et le recours à des poudrages vénéneux furent généralement recommandés. Les appâts empoisonnés furent reconnus très efficaces contre les adultes non encore en âge de reproduction.

Le succès de la campagne anti-acridienne en Égypte est dû à la recherche des endroits de pontes, à la réception prompte d'informations exactes sur les mouvements des sauterelles et, en ordre principal, à l'initiative des agents chargés des opérations de la lutte qu'ils avaient à entreprendre.

Le remarquable ouvrage de MM. Ballard, Mistikawi et El Zoheiri expose admirablement le plan des recherches entreprises en Égypte et sera consulté avec le plus grand fruit par tous ceux qui s'occupent de l'étude des sauterelles, des calamités qu'elles apportent et qui cherchent à connaître les moyens à mettre en œuvre en vue de leur extermination.

M. H. Schouteden. — Les Mollusques aquatiques vivants et subfossiles de la région du lac Kivu.

Le Dr Laura Gambetta [1] vient de publier des notes très intéressantes sur la faune malacologique aquatique, récente et subfossile, de la région du lac Kivu. Ces notes sont basées sur des récoltes faites par M. Scaetta au cours de la mission qui lui fut confiée par le Ministère des Colonies, mission qui a déjà donné lieu à diverses publications dans les *Mémoires* de notre Institut. Elles m'ont mené à vous présenter les quelques observations que voici sur cette même question :

Ainsi que le dit le Dr Gambetta, la faune des Mollusques vivant dans le lac Kivu n'a fait l'objet que de peu de publications encore. On ne peut guère citer que les études de Moore **1903** et de Thiele **1911**, celle-ci ayant pour base les récoltes de l'expédition du duc de Mecklembourg; viennent s'y ajouter les indications éparses dans la belle monographie des Mollusques aquatiques congolais de Pilsbry et Bequaert : on y trouve citées les récoltes envoyées au Musée du Congo par le Dr Van Saceghem.

L'étude de la collection de M. Scaetta a fait reconnaître sept espèces à Mlle Gambetta. Ce sont : *Planorbis bridouxianus* Pgt., *Bullinus tchadiensis* Germ., *Bulimus Alberti* Smith, *Melanoides tuberculata* Müll., *Plan. choanomphalus* Mart., *Plan. sudanicus* Mart., *Plan. Gibbonsi* Germ.

Aux notes de l'auteur italien je puis ajouter quelques indications grâce à diverses récoltes que possède le Musée

(1) L. Gambetta, Sopra alcuni Molluschi roudti del Dott. H. Scaëtta nel Lago Kivu. (*Boll. Mus. Zool. An. Comp. Univ. Torino*, XLII, n° 21, 1932.)

du Congo. D'une part, un lot de coquilles de même provenance que celles qu'a étudiées Mlle Gambetta : c'est-à-dire récoltées par M. Scaetta au Sud de l'île Idjwi. Puis l'envoi du Dr Van Saceghem que je citais plus haut. Quelques coquilles provenant de Bobandana, envoi du Dr Colback. Et, enfin, des récoltes faites par moi-même à la rive Nord du lac Kivu. Dans les récoltes que je fis, comme dans celles de M. Scaetta, j'ai trouvé une espèce, très intéressante, que n'avait pu citer le Dr Gambetta : le *Corbicula radiata* Parr. : le nombre des espèces de Mollusques vivants connus du lac Kivu est donc porté à huit espèces. Les récoltes que je fis le furent à l'Est de Kisenyi, à l'endroit désigné communément sous le nom de « Mai ya Moto », c'est-à-dire près des sources d'eau chaude : j'y trouvai les espèces suivantes : *Planorbis choanomphalus*, *Plan. sudanicus*, *Plan. Gibbonsi*, *Bullinus tchadiensis*, *Bulimus Alberti*, *Melanoides tuberculata*, *Corbicula radiata;* la première et les deux dernières de ces espèces étaient les plus communes. A Kissenyi même, chose curieuse, je n'ai pu découvrir sur la plage de sable qu'une seule coquille, un *Melanoides*. D'autre part, j'ai noté au passage, à Nya Lukemba, près de Shangugu, au Sud du lac Kivu, de très nombreux Mollusques, parmi lesquels abondaient de nouveau les *Melanoides* et les *Planorbis*, ainsi que les *Bulimus*; quelques valves de *Corbicula* se remarquaient également; des indications qui me furent données sur place me firent de plus soupçonner la présence d'une *Mutela;* les échantillons promis ne m'ont malheureusement pas été envoyés et je ne puis confirmer cette détermination. Le nombre des espèces vivantes serait dès lors de neuf, chiffre qui montre que la faune malacologique du lac Kivu est relativement pauvre, bien que les espèces existant dans ses eaux semblent y proliférer abondamment.

La faune du lac Édouard semble plus riche, puisque 20 espèces en ont été citées jusqu'ici. Cette faune a fait l'objet des recherches de Stuhlmann, de Gromier, de

Bequaert, du duc de Mecklembourg, recherches qui ont donné lieu à diverses publications (Martens, Germain, Pilsbry et Bequaert, Thiele, etc.). Toutes les espèces connues du lac Kivu se retrouvent dans le lac Édouard, à l'exception du *Bullinus tchadiensis* : constatation d'importance considérable.

Les notes publiées par le Dr Gambetta traitent non seulement des Mollusques vivants, mais aussi des Mollusques subfossiles trouvés dans la région avoisinant soit le lac Kivu, soit le lac Édouard. M. Scaetta a fait, en effet, diverses récoltes de Mollusques en des couches situées à des altitudes assez variées, soit au-dessus du lac Kivu, soit entre le Kivu et l'Édouard, soit auprès de ce dernier lac. Et la comparaison de ces récoltes avec la faune vivante des deux lacs s'est montrée très intéressante.

L'existence de couches à Mollusques subfossiles aux environs du lac Édouard était bien connue. Elle a été notée tout d'abord par Stuhlmann, dont les récoltes furent étudiées par Martens dès 1897. Plus tard Gromier fit également des récoltes dans les gisements voisins du lac et ses matériaux furent décrits par Germain (1912, 1916). Ultérieurement, le Dr J. Bequaert envoya au Musée du Congo des échantillons fossilifères récoltés par lui en région de Kabare, ainsi qu'il l'indique dans la monographie citée ci-dessus. Les observations de M. Scaetta viennent très heureusement compléter ces recherches, en montrant l'extension considérable des dépôts lacustres. En ce qui concerne le lac Kivu, une seule indication avait été donnée : Kirchstein, en 1907, a mentionné, en effet, l'existence de tufs à fossiles à 8 mètres environ au-dessus du niveau actuel du lac Kivu, d'après les observations de l'expédition du duc de Mecklembourg; aucun échantillon ne semble toutefois en avoir été étudié. Or, ainsi que le disent fort bien Pilsbry et Bequaert, en rappelant cette observation, l'étude des « fossiles », contenus dans ces

tufs, devait se révéler fort importante, étant donnés les résultats fournis par l'examen des fossiles connus du lac Édouard. Cet examen avait, en effet, démontré que les Mollusques subfossiles récoltés par Stuhlmann et par Gromier se retrouvaient tous à l'état vivant dans les eaux du lac Édouard. Il devait être intéressant de vérifier si les Mollusques subfossiles du lac Kivu étaient également identiques aux Mollusques vivants de ce lac. Nous avons vu, d'autre part, que tous les Mollusques vivants du lac Kivu se retrouvaient, sauf un, dans le lac Édouard.

*
* *

Le D^r^ Gambetta indique les espèces suivantes de Mollusques récoltées par M. Scaetta dans les couches étudiées par lui à 1,100 mètres d'altitude dans la vallée de la Rutshuru : *Limnaea natalensis undussumae* Mart., *Planorbis bridouxianus* Pgt., *Plan. choanomphalus* Mart., *Plan. sudanicus* Mart., *Bulimus Alberti* Smith, *Melanoides tuberculata* Müll., *Parreysia regis* Pilsbry et Beq., *Parr. Stuhlmanni* Mart.

Martens, de son côté, avait noté dans les récoltes de Stuhlmann : *Planobis sudanicus*, *Plan. choanomphalus*, *Viviparus unicolor* Ol., *Bulimus Alberti*, *Bul. humerosus* Mart., *Melanoides tuberculata*, *Parreysia ngesiana* Mart., *Corbicula radiata* Parr. Germain n'avait pu citer, des récoltes de Gromier, que les *Bulimus Alberti*, *Melanoides tuberculata* et *Corbicula radiata*.

Cela nous donne un total de **12** espèces signalées à l'état subfossile en région du lac Édouard. De ces **12** espèces j'ai retrouvé les six types que voici dans les échantillons que le Musée du Congo a reçus de M. Scaetta et qui proviennent du Sud de Bwito, à proximité de la rivière Mulindi, à **110** mètres au-dessus du niveau actuel du lac : *Planorbis choanomphalus*, *Bulimus Alberti* (très abondant), *Melanoides tuberculata*, *Parreysia regis*, *Parr.*

ngesiana, Corbicula radiata. Dans les échantillons reçus du Dr Bequaert j'ai noté en abondance le *Corbicula radiata*, accompagné du *Bulimus Alberti*, outre quelques *Planorbis* et *Melanoides* et des débris de *Parreysia*.

Toutes les espèces trouvées à l'état subfossile se retrouvent à l'état vivant dans les eaux du lac Édouard, y compris le *Viviparus unicolor* que le Dr J. Bequaert a eu la chance de récolter en un exemplaire à la rive méridionale du lac. Parmi les espèces vivantes qui n'ont pas été trouvées encore à l'état subfossile je signalerai particulièrement le *Mutela nilotica*, cité par Martens (que Bequaert et Pilsbry pensent devoir être en réalité le *Mutela Emini*), dont j'aurai l'occasion de reparler plus loin.

Des couches subfossiles du lac Kivu (1,580 m., 1,640 m.), le Dr Gambetta cite trois espèces seulement de Mollusques : *Bullinus tchadiensis, Melanoides tuberculata, Corbicula radiata.* Je n'ai pas vu d'échantillons provenant des mêmes couches. Par contre, le Musée possède d'autres récoltes provenant du même récolteur, faites au voisinage du lac Kivu. Notamment quelques Mollusques récoltés dans un puits creusé à 3m50 de profondeur sur la route de Kisenyi à Nyundo, à l'altitude de 1,560 mètres, « dans une couche de terrain comprise entre deux couches de gravier de lave ». Deux espèces sont représentées par des échantillons très bien conservés : *Corbicula radiata, Melanoides tuberculata.* Mais en outre il se trouvait, dans les deux tubes qui me furent envoyés, des débris d'une *Mutela* et des fragments très reconnaissables d'un *Viviparus*. Nous verrons plus loin l'intérêt tout particulier de ces deux types. D'autre part, M. Scaetta nous a remis des morceaux de concrétions récoltées par lui à la rive de l'île Idjwi, dans le lac Kivu, par conséquent, à 2 mètres au-dessus du niveau du lac et dans lesquels j'ai pu reconnaître *Corbicula radiata, Melanoides tuberculata, Planorbis choanomphalus*, ainsi que, semble-t-il, des débris de *Mutela*.

La faune des Mollusques subfossiles du lac Kivu comprend donc 7 espèces : *Planorbis choanomphalus*, *Plan. sudanicus*, *Bulimus Alberti*, *Melanoides tuberculata*, *Viviparus* (*unicolor*), *Mutela* (*Emini*), *Corbicula radiata*. Toutes ces espèces sont connues des couches subfossiles du lac Édouard, sauf le *Mutela*; d'autre part, toutes se retrouvent dans ce lac. Par contre, si j'ai pu ajouter le *Corbicula radiata* à la liste des Mollusques vivants dans le lac Kivu, je n'y ai pas trouvé le *Viviparus* ni le *Mutela*; leur découverte à l'état subfossile est donc particulièrement intéressante, montrant que si ces deux espèces n'existent plus dans le lac (ce que de nouvelles recherches permettront seules de déterminer), du moins elles existaient jadis dans la région.

Une autre constatation curieuse est celle de l'existence dans le lac Kivu d'un *Bullinus*, le *Bullinus tchadiensis* d'après l'identification de M[lle] Gambetta; il n'est pas fort rare dans ce lac, alors qu'il n'est pas connu du lac Édouard, mieux exploré cependant et qu'on ne le retrouve qu'au Tchad! Et il s'est rencontré parmi les Mollusques subfossiles trouvés par M. Scaetta à 1,580 mètres d'altitude. Par contre, les *Limnaea*, communs au lac Édouard, ne se retrouvent pas, à notre connaissance, au lac Kivu; et nous avons vu que le D[r] Gambetta indique cette espèce parmi les Mollusques subfossiles étudiés par elle.

L'identité des espèces de Mollusques trouvées à l'état subfossile à des altitudes diverses au-dessus du niveau des lacs Kivu ou Édouard avec des espèces qui vivent encore actuellement dans les eaux de ces lacs, est donc bien établie. Il importe toutefois de vérifier si ces Mollusques ne présentent pas des caractères différentiels suivant qu'il s'agisse de l'espèce trouvée à l'état vivant ou de l'espèce rencontrée dans les couches anciennes.

Dans sa note, le D[r] Gambetta examine cette question. Elle insiste particulièrement sur les caractères présentés

par les *Melanoides* et par les *Corbicula* subfossiles étudiés par elle et provenant des couches dominant le lac Kivu.

1° En ce qui concerne les *Melanoides tuberculata*, elle pense pouvoir démontrer que les coquilles de cette espèce actuellement rencontrées dans les eaux du lac Kivu sont assez sensiblement modifiées par rapport aux coquilles subfossiles. La sculpture caractéristique de l'espèce serait notamment fortement atténuée, conduisant à une forme presque unie; de plus, les *Melanoides* subfossiles atteindraient une taille supérieure aux *Melanoides* actuels.

L'examen des matériaux que j'ai personnellement récoltés, comme aussi de ceux jadis envoyés par le D^r Van Saceghem, ainsi que de quelques échantillons provenant de Bobandana et récoltés par le D^r Colback, montre que les conclusions de M^lle Gambetta ne peuvent se maintenir. J'ai sous les yeux des coquilles provenant du lac et qui mesurent jusqu'à 30 millimètres de longueur. Et, d'autre part, j'ai, des eaux du lac, récoltées par moi et au même point, des *Melanoides* à sculpture parfaitement typique et d'autres où cette sculpture s'atténue plus ou moins fortement. Variation que l'on retrouve du reste dans toute série un peu longue de *Melanoides* provenant soit du lac Édouard, soit du lac Tanganyka. Variation que montrent également les *Melanoides* des couches du Fayum récemment étudiées par Elinor W. Gardner (1) (voir la planche III de son mémoire) et dont la taille, comme la sculpture, varie considérablement. Les notes de cet auteur sont intéressantes à relever, car elles indiquent que certaines conditions physiques, en une même région, peuvent déterminer la formation de coquilles plus petites ou plus grandes chez une même espèce : c'est ainsi qu'il a mesuré des *Melanoides* atteignant 44 millimètres de longueur, alors que d'autres ne dépassaient pas 15-18 millimètres;

(1) Elinor W. Gardner, Some lacustrine Mollusca from the Fayum depression. A Study in variation. (*Mém. Inst. Egypte*, XVIII, 1927.)

cette différenciation serait très probablement due à l'isolement en des agglomérations d'eau assez petites.

2° En ce qui concerne les *Corbicula radiata*, M^lle^ Gambetta ne les a pas rencontrées parmi les matériaux des eaux du lac qu'elle a pu étudier. L'espèce était seulement représentée parmi les coquilles subfossiles récoltées par M. Scaetta. Ces exemplaires sont rattachés par le D^r^ Gambetta à la forme typique, *radiata*, qui présente sur les valves des rides concentriques, très nettes. Se basant essentiellement sur l'existence au lac Édouard d'une forme *radiata Eduardi*, décrite par Pilsbry et Bequaert, qui se distingue de la forme typique par l'effacement des côtes ou rides et qui existerait seule dans ce lac, M^lle^ Gambetta croit pouvoir conclure que si des *Corbicula radiata* existent dans les eaux du lac Kivu, ils doivent appartenir à cette forme *Eduardi*, puisque, selon les constatations qu'elle croit avoir faites, les *Melanoides tuberculata* vivant dans le lac Kivu ont leur sculpture également effacée par rapport aux *Melanoides* subfossiles.

En fait il n'en est rien et nous venons de voir que la comparaison faite avec *Melanoides tuberculata* est sans valeur. J'ai moi-même récolté au lac Kivu des *Corbicula radiata* parfaitement frais et j'en ai également trouvé parmi les coquilles rapportées par M. Scaetta du Sud de l'île Idjwi. Et j'ai pu constater que les coquilles vivantes étaient des *radiata* typiques, à rides très nettes, concordant parfaitement avec les *Corbicula* subfossiles que j'ai sous les yeux. Je dirai du reste qu'au lac Édouard on rencontre des *Corbicula radiata* typiques, à rides concentriques très marquées sur toute la coquille, à côté de coquilles rapportées à la forme *Eduardi*, qui n'en est guère distincte à mon avis.

Dans le cas de *Corbicula* comme dans le cas de *Melanoides* nous devons donc constater que les coquilles subfossiles ne sont nullement mieux sculptées que les

coquilles vivantes. Dans les deux cas les Mollusques vivant dans le lac ont la coquille aussi nettement ornée, lorsqu'il s'agit d'exemplaires frais, que les *Corbicula* ou les *Melanoides* trouvés dans les couches subfossiles.

Cela nous oblige à constater que les Mollusques vivant actuellement dans les eaux du lac Kivu sont identiques aux Mollusques des mêmes espèces trouvés dans des couches situées à 180, 120, 97 mètres au-dessus du niveau actuel de ce lac. Ces couches sont donc d'âge relativement récent et l'on doit conclure que le niveau du lac fut antérieurement tout autre qu'il ne l'est actuellement; constatation concordant avec celle faite en région du lac Édouard.

Le fait que les Mollusques des couches subfossiles et les Mollusques vivant actuellement dans les eaux du lac Kivu se retrouvent tous (sauf le *Bullinus tchadiensis*) dans le lac Édouard est un deuxième point important à noter. L'identité parfaite des formes trouvées dans ces divers sites montre mieux encore l'exactitude de la théorie rattachant à un même système ancien le lac Kivu et le lac Édouard. Une recherche des plus intéressante à faire serait celle de l'extension des couches à Mollusques subfossiles au Sud du lac Kivu.

Section des Sciences techniques.

Séance du 28 avril 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, directeur.

Sont présents : MM. Allard, Deguent, Dehalu, Fontainas, Gevaert, Liebrechts, Olsen, van de Putte, membres titulaires; MM. Beelaerts et De Backer, membres associés.

Excusés : MM. Leemans, Moulaert et Philippson.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la réunion.

Communication de M. E. De Backer.

M. *De Backer* expose quelques considérations générales sur l'urbanisme au Congo belge, de M. R. Schoentjes, ingénieur architecte.

Les éléments fondamentaux sur lesquels doit se baser toute étude d'urbanisme sont :

1° Le « zoning », c'est-à-dire partage de la ville en quartiers à destination différente;

2° Les voies de communication. Il y a lieu de les traiter séparément suivant le but à atteindre : les voies de circulation destinées au trafic rapide et les voies d'habitation, les carrefours et les places publiques;

3° Le parcellement et l'« îlot » ou bloc de parcelles;

4° L'esthétique qui, toute question de talent personnel mise à part, doit respecter certaines règles : éviter les rues droites à tracé convexe, plier les voies de communication au terrain, réaliser des vues pittoresques.

Les caractères propres à notre Colonie sont :

Au point de vue de la nature : climat chaud et pluvieux; d'où nécessité d'aération, choix d'un terrain à pente faible,

Aux points de vue social et économique : la division en quartiers : industriel, administratif et commercial, résidentiel européen, cité indigène.

Les conditions à observer pour l'étude d'une ville congolaise étant ainsi fixées, le tracé schématique devant servir de base à cette étude peut être représenté par un T; la barre horizontale représente la voie de communication; le long de celle-ci se trouvera la ville industrielle; le quartier commercial s'étendra le long de la barre verticale; le quartier résidentiel européen sera placé d'un côté de la cité commerciale et la cité indigène de l'autre.

Au début, la ville se limitera au noyau entourant la jonction des barres verticale et horizontale; d'où étendue réduite au minimum, mais possibilité d'extension assurée à tous les quartiers.

Cette théorie, appliquée à la ville de Léopoldville-Kinshasa, montre qu'en partant de ce T symbolique, s'évanouissant par la suite, il est possible de refaire le plan de la ville sur des bases raisonnées.

L'étude détaillée de chaque quartier au point de vue voirie et parcelles doit être faite en tenant compte de ses caractéristiques propres.

Pour le quartier industriel : parcelles profondes et revêtement solide de la voirie.

Pour le quartier commercial : parcelles de 15 mètres de façade, application de la mitoyenneté, obligation de prévoir des arcades à front de rue, ne tolérer bureaux et logements qu'à l'étage; voirie s'élargissant par endroits en place publique où seront édifiés les bureaux administratifs.

Pour le quartier résidentiel européen, parcelles de 30 mètres de largeur environ et profondeur de 30 à

40 mètres suivant que le logement des domestiques y sera toléré ou non.

Pour l'aération de la ville, il y a lieu de l'obtenir plutôt par l'orientation des rues que par leur largeur.

Dans les quartiers industriel et commercial, celle-ci peut être de 15 mètres pour la voie carrossable (ramenée à 9 mètres dans la cité résidentielle), les trottoirs ayant partout une largeur de 3 mètres.

Pour la cité indigène, il est recommandé de l'étudier le mieux possible sous l'aspect de camps.

La cité indigène doit être séparée de la cité européenne d'une bande de 500 mètres où seront édifiés des bâtiments : hôpital pour indigènes, églises, écoles, etc. (voir p. 531).

Questions pour le Concours annuel de 1935.

La Section soumet au concours de 1935 les deux questions suivantes :

1. Apporter une contribution importante soit à nos connaissances sur la constitution des copals-Congo, soit aux utilisations industrielles de cette résine.

2. Sur la base des connaissances actuelles du régime du fleuve en aval de Matadi, rechercher un programme d'ensemble des travaux susceptibles d'améliorer les conditions de la navigation.

Divers.

M. le *Président* communique une feuille d'observations faites à Kilo pendant l'éclipse de soleil, le 24 février 1933.

La séance est levée à 16 h. 45.

Considérations générales sur l'urbanisme au Congo belge.

(*Note de M. R. SCHOENTJES, présentée par M. E. DE BACKER.*)

En septembre 1931 eut lieu, à Vincennes, le premier Congrès d'Urbanisme colonial. Toutes les Colonies françaises y étaient représentées et les Gouvernements hollandais, portugais, brésilien et belge ainsi que les colonies sionistes de Palestine avaient envoyé des délégations.

C'est, croyons-nous, la première fois que semblable réunion permit de faire le bilan de ce que, dans le domaine de la création des villes, les nations colonisatrices avaient réalisé jusqu'à présent.

Le Ministère des Colonies de Belgique était représenté par M. René Schoentjes, ingénieur-architecte, conseil au Département des Colonies.

A la demande du Comité organisateur français, le délégué belge a fait une communication sur le développement des villes au Congo belge. Dans cette communication, il a insisté particulièrement sur les éléments caractéristiques dont il y a lieu de tenir compte lors de l'élaboration des plans de villes dans notre Colonie.

Notre délégué n'a pas caché qu'au point de vue de l'urbanisation, des erreurs ont été commises au Congo belge. C'est exact. Il en fut d'ailleurs de même dans les autres Colonies. Si nous faisons cette remarque, ce n'est pas pour y trouver une excuse, mais pour souligner le fait que ces erreurs, chez nous comme ailleurs, sont dues probablement aux mêmes causes. Il n'est pas sans intérêt d'examiner brièvement celles-ci. Il y a d'abord le développement rapide de certains centres dans les Colonies, d'où il est résulté quelquefois que des décisions bien


LEOPOLDVILLE
(CONGO BELGE)
DRESSÉ PAR LA
SABEPA
MARS 1931

promptes ont été prises là où une étude à tête reposée s'imposait la plupart du temps. Ensuite, les problèmes à résoudre n'étaient pas toujours bien définis; ainsi le développement industriel des Colonies devait provoquer fatalement une évolution dans la manière de vivre des Européens et des indigènes, évolution dont il était bien difficile de prévoir les suites et les caractéristiques. Or, ce sont ces caractéristiques mêmes qui doivent imprimer aux villes à créer leur morphologie propre. Enfin, d'autres problèmes n'avaient pas encore reçu une solution définitive; par exemple, la question de la séparation ou de la fusion dans l'agglomération urbaine, de la population blanche et de la population noire.

D'autre part, nous pouvons bien le dire sans diminuer la valeur des intéressés et les services rendus dans d'autres domaines, que ceux qui, les premiers, ont eu à s'occuper de la création des villes coloniales n'étaient pas, en général, des spécialistes en la matière, pour la bonne raison que l'Urbanisme en était encore à ses débuts à ce moment. Malheureusement, ils ont eu quelquefois des successeurs qui, sous prétexte de posséder des connaissances générales, ont eu la prétention d'être des urbanistes. C'est là une erreur profonde. En effet, l'Urbanisme est une science et un art et, à ce titre, relève et de l'hygiène et de la science sociale et de la technique de l'ingénieur et de l'art de l'architecte; l'Urbanisme n'est pas enseigné dans les écoles où sont formés les éléments techniques et administratifs qui partent pour l'Afrique. D'autre part, nous savons tous qu'une fois sur place, le technicien a à s'occuper de questions tellement diverses qu'il n'a guère le temps de se spécialiser, surtout si la matière sort du cadre de ses études et qu'il ne dispose d'aucun moyen de documentation. Il est à remarquer que les autres pays se sont rendu compte avant nous de la nécessité de recourir à des spécialistes pour ces études. Ainsi, la France, au Maroc, a confié

l'étude de l'extension ou de la création des villes à un Prost et son équipe; en Indochine, elle a envoyé Ernest Hebrard, comme la Hollande envoyait à Batavia, Berlage, toutes personnalités de tout premier plan.

Quant à nous, nous devons bien le reconnaître, nous n'avons pas attaché à ces questions toute l'importance qu'elles méritaient; nous nous sommes contentés de charger de ce travail le personnel que nous avions sur place et qui n'était pas spécialement qualifié pour résoudre les questions qui se posaient dans un domaine très spécial.

Ceci explique les solutions souvent imparfaites données à ces problèmes.

Or, rien ne coûte plus cher qu'un problème techniquement mal résolu; ainsi l'extension trop grande d'Élisabethville et l'absence de zone neutre entre cités européennes et indigènes à Kinshasa sont deux de ces erreurs, ou coûteuses à redresser ou irréparables, qui se produisent fatalement dans ces conditions.

Il peut sembler peu opportun et purement spéculatif, en ce moment où il ne peut guère être question de créer de nouvelles villes ou de procéder à un aménagement des villes existantes, de vouloir rechercher une doctrine d'urbanisme propre à notre Colonie.

Néanmoins, le répit qui nous est imposé par les circonstances doit nous permettre de faire le point, de condenser l'expérience acquise, d'accumuler la documentation, de voir quelles leçons nous devons tirer des erreurs commises.

C'est dans ce but que j'ai demandé à M. Schoentjes d'exposer dans une note les idées qu'il a esquissées dans la communication faite au Congrès de Vincennes. Je crois devoir présenter telles quelles les critiques dont certains plans de villes de notre Colonie sont l'objet de la part de M. Schoentjes. Évidemment, ces erreurs, qui apparaissent comme telles maintenant, peuvent, dans certains cas, s'expliquer par des circonstances de fait, qu'il a bien fallu

respecter. Mais il ne s'agit pas ici d'écrire l'histoire de la création de nos villes, mais bien de voir celles-ci telles qu'elles apparaissent maintenant aux yeux d'un urbaniste, avec leurs imperfections ou leurs erreurs.

Voici la note de M. Schoentjes :

En urbanisme, pas plus que dans n'importe quelle autre technique, il n'y a de solutions absolues; non seulement certains problèmes, dont dépend la forme à donner à nos villes congolaises, ne sont pas résolus à l'heure actuelle, mais le fait de créer une ville coloniale, la mieux entendue, la plus agréable de séjour à ses habitants et la plus sympathique à regarder, est et sera toujours affaire de talent et d'ingéniosité personnels. Seulement, si la connaissance de la grammaire et des règles de la rhétorique n'ont jamais permis à quiconque d'écrire un « beau » livre, au moins la connaissance de ces règles empêche-t-elle de faire des livres mal écrits. Notre modeste tentative résulte donc de notre désir de jeter les bases d'une « grammaire » d'urbanisme au Congo, d'établir un exposé des principes qu'il importe de respecter là-bas.

L'observation des dits principes empêchera que des agents non préparés à ce travail commettent ce que nous pourrions appeler de grosses fautes d'orthographe. C'est d'autant plus désirable qu'en ces matières les fautes d'orthographe sont coûteuses et souvent irréparables.

*
* *

Ces principes fondamentaux sont de deux ordres, suivant qu'ils relèvent de l'urbanisme en général, ou des caractères propres à notre Colonie.

*
* *

Pour les premiers, on peut certifier qu'à l'heure actuelle ils sont mis au point.

Le développement de la locomotion mécanique, le respect plus grand de l'hygiène, les perfectionnements en matière de législation sociale, phénomènes résultant tous de l'expansion industrielle, ont entraîné la formidable extension des villes au XIXe et au XXe siècle.

De ces développements imposés par les événements, des doc-

trines ont pu être déduites. Elles ont trouvé leurs applications dans l'éventrement du centre des vieilles villes, éventrement rendu nécessaire par l'intensité de la circulation, dans la création de cités-jardins, aux abords des usines (en Angleterre et en Amérique au début), dans la reconstruction des régions dévastées par la guerre, dans la création d'extensions urbaines, après-guerre, en Allemagne, en Hollande et en France.

Nous pouvons dire qu'aujourd'hui, à la suite de l'expérience ainsi acquise, l'urbanisme constitue *une technique* qui, ayant passé la période des études critiques et analytiques, en est arrivée aux synthèses.

Bien que nous n'ayons pas l'intention de faire ici un cours d'urbanisme, nous nous permettons toutefois de résumer les règles qu'il est indispensable et de connaître et de ne jamais perdre de vue, si l'on est obligé par les circonstances de s'occuper de la conception, de l'organisation et de la création d'agglomérations urbaines ou d'extensions d'agglomérations urbaines.

Les problèmes capitaux qu'il importe de traiter en Urbanisme sont les suivants :

1° D'abord le problème du « zoning », qui consiste dans le partage de la ville en « zones » ou quartiers, de destinations différentes. Ses données résultent de la nature même de l'agglomération dont on a à s'occuper. Si, par exemple, la raison d'être de la ville est la naissance d'une industrie ou le résultat de la jonction d'un port et de voies de chemin de fer, la distribution de la ville en quartiers sera influencée par ces points de départ différents.

2° Le deuxième problème est celui des voies de communication, dont les données sont fournies par les nécessités de la circulation, avec tous ses moyens actuels. Nous devons trouver les possibilités de résoudre, dans les meilleures conditions possible, les déplacements vers et hors la ville et à l'intérieur de celle-ci; nous devons rechercher les meilleures solutions aux points de croisement et de jonction des diverses voies publiques;

3° Le troisième problème est celui des « îlots », dont les

bases seront les conditions d'habitabilité que nous désirons fixer dans chaque quartier. L'îlot est constitué par une agrégation de parcelles à bâtir, parcelles qui sont les « cellules » de cet organisme, qui est la ville. Ce sont évidemment les dimensions de ces parcelles, dimensions différentes suivant le quartier envisagé, qui dicteront les dimensions des îlots;

4° Enfin, le quatrième problème est le problème esthétique, car l'Urbanisme est un art au même titre que l'Architecture, dont il forme d'ailleurs le cadre. Il y a de belles villes, il y en a de laides; il y a des quartiers à allures majestueuses et monumentales et aussi des avenues ou des rues pittoresques. Cela ne relève plus de la technique, mais, ici aussi, en dehors de toute question de talent de la part des auteurs de projets, il y a quelques règles que l'on peut suivre, si l'on veut éviter des fautes de goût.

En tout premier lieu, il faut insister sur le fait que l'Urbanisme est, comme l'Architecture et la Sculpture, *un art à trois dimensions*. Un plan de ville n'est pas beau parce que, sur le papier, il comprend des courbes régulières et symétriques, ou de longs alignements impressionnants, ou des places étoilées qui rappellent des insignes d'ordres de chevalerie. Il faut que ces courbes et ces droites se plient au terrain existant et que leurs dispositions, une fois la création réalisée, découvrent au promeneur une série d'aspects successifs qui produiront sur lui les sensations que l'auteur du projet a voulu provoquer.

Les directives pour les solutions à ces divers problèmes, solutions différentes dans chaque cas particulier, nous sont fournies par l'économie politique et sociale, l'hygiène, la technique de la circulation, les données les plus modernes en matière de distribution d'eau et d'évacuation d'eaux usées et d'immondices.

La réalisation, pour être possible, devra se baser, d'abord, sur un ensemble de règlements juridiques, con-

stituant des servitudes et, ensuite, sur les possibilités financières. Toute solution, si belle soit-elle, est irréalisable et donc inexistante si elle ne comporte pas un programme financier où les dépenses sont proportionnées judicieusement aux revenus des habitants.

*
* *

Examinons maintenant, successivement et plus en détail, mais toujours dans le cadre de l'Urbanisme général, chacun des points que nous venons de définir.

I. — **Le « Zoning ».**

Le développement des moyens de transport mécaniques, en commun surtout, a rendu possible l'éloignement beaucoup plus grand des lieux de travail et des endroits d'habitation. L'hygiène, vu l'encombrement excessif du centre des grandes villes, ne pouvait qu'y gagner et l'extension qu'ont prise les cités-jardins, en Angleterre d'abord, puis en Allemagne, en Hollande, aux États-Unis et en dernier lieu en France, constitue une preuve évidente que ces possibilités nouvelles répondaient à un besoin. C'est ce qui a fait dire à un urbaniste allemand que si la ville ancienne, lieu de refuge et de protection, a un caractère « centripète », la ville moderne a un caractère « centrifuge ».

Voyons, devant cette allure nouvelle que les villes prennent sous l'influence de ces facteurs, l'heureux effet de l'Urbanisme, là où ces mouvements nouveaux ont été disciplinés par cette technique et cet art.

A Paris, où, sauf dans les derniers temps, il n'a, pendant longtemps, rien été fait dans ce domaine, la population, aussi bien que dans les autres pays, s'est fixée rapidement dans la banlieue, dès que les moyens de tranport lui ont rendu possible le déplacement journalier de son habitation vers l'endroit de son travail. Mais quel spectacle lamentable que cette banlieue, en comparaison de celle de Lon-

dres, de Berlin ou d'Amsterdam, où les gens ont obéi aux mêmes besoins d'exode, mais où leur installation a été organisée, grâce à des plans de lotissement bien étudiés et à des règlements raisonnés!

Le « Zoning » consistera à choisir, sur l'emplacement destiné à la cité à venir, les endroits convenant le mieux aux divers quartiers. Par exemple, l'urbaniste réservera des zones desservies par chemins de fer et voies maritimes ou fluviales, à l'édification des usines; il s'arrangera pour que les vents dominants éloignent, des zones de résidence, les fumées, les vapeurs et les bruits; il placera de préférence les quartiers résidentiels en des endroits où la vue est la plus belle.

II. — **Les voies de communication.**

Dans le premier tracé schématique d'une ville, les circulations dominantes ont une importance capitale. Il importe que, le plus aisément et le plus rapidement possible, on pénètre de l'extérieur de l'agglomération vers les centres vitaux de celle-ci et que l'on puisse se déplacer d'un centre vital à un autre dans les mêmes conditions (1).

De la nécessité du déplacement rapide résulte que la largeur des voies, leur rectitude (facilitant la visibilité à grande distance) seront des facteurs importants pour ce tracé. Il y aura lieu de raréfier, autant que possible, les obstacles à la vitesse des véhicules, donc les croisements et débouchés d'autres voies dans les dites voies de circulation. Là où le croisement, la jonction ou le carrefour seront nécessaires, leur aménagement devra être spécialement étudié, aux fins de réduire au minimum les points de conflit.

Entre ces grandes voies de circulation subsistent des superficies qui devront, à leur tour, être desservies.

Ici l'étude devra se faire de façon toute différente, car

(1) Dans les grandes villes, ces voies sont surtout radiales.

il ne s'agira plus de *voies de circulation*, mais de *voies d'habitation*. Leur rôle n'est plus que de desservir les îlots eux-mêmes. C'est un système de voies intérieures, peut-on dire.

Si, dans l'étude des voies de circulation, la facilité du trafic fournit l'élément directeur du tracé, par contre, pour les voies d'habitation, cet élément sera donné par les nécessités du bien-être de l'habitant des immeubles. La courbe pourra prévaloir dans la conception, car elle est plus riche en trouées pittoresques, en visions toujours renouvelées pour le promeneur; elle retarde aussi, forcément, la vitesse des véhicules dans des quartiers où le calme et la sécurité sont choses désirables.

Il est une confusion, souvent faite dans l'établissement de tracés de voies de communication, c'est celle de *places* et de *carrefours*. Ces derniers sont des points de *jonction de voies publiques* et la régularisation, sans accroc, du trafic présidera à la recherche des meilleures dispositions à adopter en ces endroits. Mais, par contre, les places sont essentiellement des *lieux de stationnement et d'attroupements*, aux abords de certains bâtiments publics, par exemple. Elles devront être tenues *en dehors* des courants de circulation, être établies *en jonction* avec ceux-ci, ou seulement *longées par eux*, mais jamais *pénétrées*. Rien de plus absurde que le tracé d'une place publique par quelqu'un qui est hanté par le rond-point de l'Étoile et qui fait s'entrecouper en un point les axes d'une demi-douzaine de voies publiques, prend ce point comme centre pour tracer un beau cercle et appelle cela une place.

III. — **Le parcellement et l'« ilot ».**

Quelles doivent être les dimensions d'une parcelle de lotissement? La solution sera évidemment très différente suivant que ces parcelles sont destinées à la construction de bâtiments industriels ou commerciaux, à des maisons à appartements multiples ou à des habitations constituant

autant de logements séparés, à des villas luxueuses ou à des maisons ouvrières. De multiples facteurs entrent en jeu dans la détermination de ces dimensions.

Nous citerons, par exemple, qu'en Allemagne, depuis la guerre, on a pris comme base de la dimension des parcelles, dans les quartiers suburbains, une superficie de terre permettant, en temps de guerre, à chaque habitant de nourrir son ménage à l'aide des produits de son jardin.

Quelles que soient les données des dimensions des parcelles, c'est de leur groupement que résultera l'« îlot » ou le « bloc ».

Tels sont donc Zoning, Voirie, Ilots, les trois éléments que l'urbaniste doit approfondir dans chaque cas particulier. On peut dire qu'actuellement les variations sur ces thèmes sont suffisamment nombreuses pour que leur ensemble constitue une forte documentation où l'urbaniste n'aura aucune peine à puiser. La superficie nécessaire par habitant au mètre carré, la superficie de la voirie par rapport à la superficie lotie, la largeur des voies par rapport à l'intensité de la circulation prévue, toutes ces données mettent à la disposition de l'auteur d'un projet de ville de nombreux « chiffres » qu'il est indispensable qu'il connaisse, quitte, pour lui, à les modifier, mais alors en connaissance de cause.

*
* *

Nous ne désirons nullement faire le procès des erreurs commises en Afrique, résultant de l'ignorance de ces connaissances, erreurs auxquelles nous avons des excuses.

C'est uniquement pour rendre notre pensée plus claire que nous citerons quelques exemples, pris au hasard, dans nos réalisations congolaises. Cela nous permettra de montrer, de façon évidente, que, là où les grands principes n'ont pas été observés, il en est résulté des inconvénients que tous peuvent constater, si tous n'en connaissent pas les causes premières.

Est-il, pour celui qui ignorerait les conditions dans lesquelles la circonscription urbaine de Kinshasa fut créée, plan d'aspect plus chaotique que celui de cette ville?

Mais le plan d'une ville n'est pas cette ville elle-même et ce chaos n'est peut-être que graphique et peut constituer l'apparence peu harmonieuse d'une combinaison parfaitement étudiée.

Voyons ce qu'est Kinshasa. Un lieu de transbordement. Port et chemin de fer. L'emplacement du chemin de fer devait-il être forcément celui existant? Nous l'ignorons, mais nous doutons fort qu'il y ait eu étude simultanée de l'établissement de la ligne et du port, d'une part et de la ville future, de l'autre. Mais prenons cette ligne de chemin de fer telle qu'elle est. Entre elle et la rive, il y a une moyenne de 500 mètres de terrain. Au delà du chemin de fer, même largeur environ du terrain convenable. Au delà encore, marécages. Vents dominants, ceux du N.-O. Il s'agissait de mettre là sur pied un projet de ville dont l'extension future était inconnue et dont telles étaient les données.

Or, y a-t-il dans ce plan une chose qui frappe plus que cette ville « à cheval » sur le chemin de fer? Celui-ci ne devait-il pas être considéré, à priori, comme une arête de séparation de deux quartiers différents, arête que l'activité normale n'eût pas été obligée de traverser d'une façon continue? Il ne semble donc pas qu'au point de vue « Zoning » on ait seulement songé que ce chemin de fer en constituait un élément de frontière important.

Au point de vue de la voirie, le « système » qui semble avoir présidé à la confection du projet, c'est celui, un peu simpliste, du « damier ». Encore, dans ce dispositif a-t-on toujours le choix de l'orientation des voies. Or, ici, nous nous trouvons devant une image où différents damiers s'interpénètrent et il ne semble pas du tout que la direction des brises du fleuve (N.-O.), dont il eût été désirable

de favoriser la circulation, ait présidé à la direction générale du tracé.

A ce sujet et par contraste, nous pourrions citer, comme exemple de ville ancienne en damier, Nieuport (ville). Nieuport, créé d'une pièce, est composé de longs blocs réguliers, séparés par des rues parallèles, relativement larges, de direction perpendiculaire aux très violents vents du S.-O. qui sévissent à la côte. Ces rues ne sont réunies que par une seule ruelle, fort étroite, dont l'axe est brisé à chaque croisement, de façon à constituer ainsi une série d'obstacles à la circulation des dits vents. C'est un exemple de ville bien étudié.

Pour faciliter la circulation, les damiers de Kinshasa sont recoupés par des voies diagonales dont l'emplacement ne semble pas non plus résulter d'un choix particulièrement réfléchi. Quelle abondance de parcelles coupées en sifflet et qui constituent chaque fois des terrains bien peu pratiques ! Que de débouchés multiples de plusieurs axes en un même point, ce qui est néfaste à la circulation!

Prenons encore un exemple. Le quartier en damier entre la voie de chemin de fer et la cité indigène est composé d'îlots ne comportant, pour la plupart, que six parcelles. Il en résulte que la superficie de la voirie dans ce quartier est de la moitié environ du terrain à bâtir, quand, dans les cités-jardins les plus largement conçues, la surface de la voirie, *y compris les parcs et terrains de jeux*, ne s'élève pas à plus de 28 % de la surface des parcelles. Tirez-en les conclusions au point de vue du coût de cette voirie, de la distribution d'eau, du réseau d'éclairage, etc., par rapport à ce qui peut servir de contrepartie financière, la vente des terrains et l'impôt des habitants.

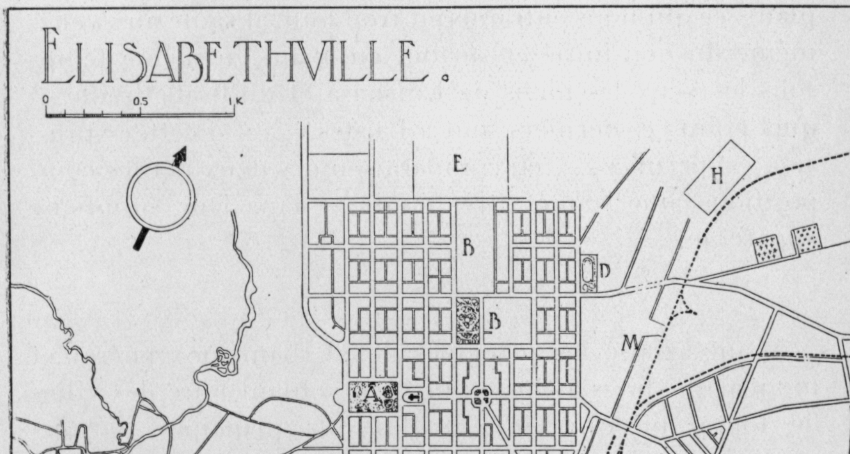
Nous ne désirons nullement faire ici le procès de ceux qui ont conçu et réalisé Kinshasa. La critique est aisée et l'art est difficile. Si Kinshasa est chaotique, c'est qu'elle s'est réalisée par bribes et morceaux, sans qu'il y ait eu

idée préconçue de créer un grand centre. Mais c'est précisément pour arriver à éviter ces déceptions dans nos réalisations futures que nous croyons qu'il est utile de cataloguer, dès maintenant, les erreurs, bien excusables, commises, aux fins de trouver des recettes pour les cas qui pourraient se présenter ultérieurement. Nos considérations au sujet de Kinshasa n'ont pas d'autre but et cette parenthèse est valable pour les autres critiques que nous serons appelé à formuler.

Passons à Élisabethville. Le grand plateau qui sert d'assiette à la ville est partagé en deux versants très faiblement inclinés. Il est, en Urbanisme, une règle d'esthétique très simple : c'est qu'il convient toujours d'écarter, dans les tracés des voies publiques, les profils en long convexes. Il y a lieu de briser leur alignement aux points hauts. Faute d'avoir connu cette règle et de l'avoir appliquée, la belle façade de la Cathédrale apparaît, de la place Albert, coupée en son milieu. Faute d'avoir su qu'il y a lieu d'étudier les places tout autrement que les carrefours, l'ensemble des banques et l'hôtel des postes s'érigent en des endroits de la ville où il devrait y avoir le plus de possibilités de stationnement. Or, c'est à la jonction des avenues de l'Étoile, Royale et du Sankuru, donc au croisement des trois voies de circulation intense, que sont réunis ces bâtiments publics.

A titre de contraste entre ces deux plans, l'un quelque peu chaotique, l'autre d'une régularité qui ne tient pas compte des mouvements du terrain, nous présentons deux types de villes construites aux États-Unis, villes dont l'une a même un caractère nettement tropical.

Dans l'une comme dans l'autre, la rectitude des voies de circulation contraste avec l'allure pittoresque des voies d'habitation. Dans l'une comme dans l'autre, le centre vital, formé par les bâtiments publics, forme un tout bien architectural et les stationnements devant ces bâtiments


ELISABETHVILLE.
0
0.5
1 K
A. PALAIS DU GOUVERNEUR
B. ECOLES. C. MARCHES
D. SPORTS. JEUX
E. GOLF. F. ABATTOIR
G. STATION D'EPURATION
H. IMMONDICES
I. HOPITAUX P/ INDIGENES
J. HOPITAUX EUROPEENS
K. LAZARET L. CAMP MILITAIRE
M. CITE INDUSTRIELLE
N. USINES DE LA LUBUMBASHI
O. CITE INDIGENE
Cimetieres p/ Blancs
Cimetieres p/ Noirs.
Jardins. Parcs

sont parfaitement possibles, les coins restant en dehors des courants de circulation.

Sans vouloir entrer dans le détail analytique de ces deux plans, ce qui nous entraînerait trop loin, il saute aux yeux, même du non-initié et surtout en ayant en même temps sous les yeux les plans de Kinshasa et d'Élisabethville, à quel point ces derniers sont « frustes », — si cette expression est permise, — en comparaison des deux petites compositions américaines, très étudiées dans leur simplicité apparente.

*
* *

Ayant exposé les principes de l'Urbanisme général et montré que nous avons eu tort, en voulant faire des villes de toutes pièces, d'ignorer les dits principes, voyons quelles sont les conditions particulières au Congo, afin de serrer de près et peut-être de résoudre les problèmes caractéristiques de l'Urbanisme à la Colonie.

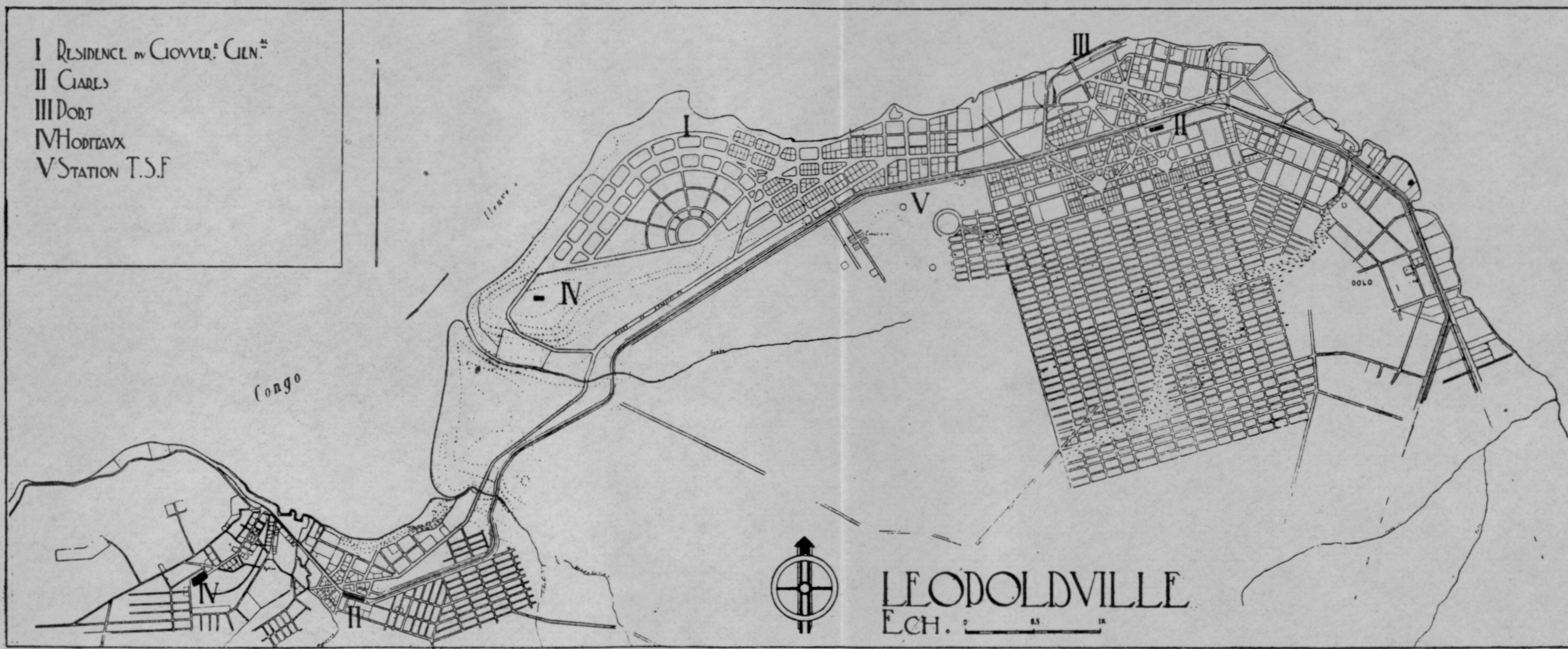
*
* *

A. — Comme tous les pays équatoriaux, le Congo est doté d'un climat chaud et extrêmement pluvieux.

Qui dit climat chaud dit nécessité d'aérer les villes le plus largement possible, d'orienter, autant qu'il se peut, les voies publiques dans le sens des brises dominantes. Nécessité aussi et pour les mêmes raisons, que les voies soient larges et les parcelles grandes, afin que les immeubles constituent, le moins possible, des obstacles à la circulation de l'air.

Ceci nous permettra déjà de constater qu'à population égale, l'établissement d'une ville africaine sera plus coûteux que celui d'une ville européenne, puisque la nécessité d'une aération, la plus grande possible, entraîne une extension considérable de l'agglomération.

Il y a donc là un point très important à envisager.



I Residence du Gouver.r Gen.al
II Gares
III Port
IV Hopitaux
V Station T.S.F
Congo
LEOPOLDVILLE
Ech.

Mais en voulant « faire grand » et « très aéré », n'est-on pas arrivé à dépasser la mesure au lieu de chercher à la préciser? A Élisabethville, les avenues ont 40 mètres de largeur! N'y aurait-il pas lieu, en ce qui concerne l'aération des voies publiques, de s'occuper plus de leur direction que de leur largeur?

Le climat, *très pluvieux*, nous entraînera aussi *à choisir très soigneusement nos emplacements.*

En effet, un terrain sans pente aucune sera la cause de stagnations d'eaux, ce qui favorise le développement des moustiques, ce grand danger de la Colonie. D'autre part, une pente trop forte entraîne une vitesse excessive des eaux de surface, d'où résultent la désagrégation des empierrements et les éboulements des terres en surplomb.

Si la pente du terrain est trop forte, recoupons donc les courbes de niveau, de manière à réaliser des pentes de voirie plus faibles; c'est un moyen. Dans quelles limites faut-il l'appliquer?

C'est pour obtenir un ensemble documentaire de cet ordre que nous nous livrons à cette première étude.

Il est regrettable, par exemple, qu'à Albertville il n'ait pas été tenu compte de cet élément si important.

Le quartier commercial y est situé sur la plage, rigoureusement plate, ayant de 200 à 300 mètres de largeur. Cette plage est adossée à une falaise, dont les ravins, lors des orages, déversent des torrents d'eau. Impossible, sauf à grands frais, à frais astronomiques, de canaliser ceux-ci; il en résulte des inondations fréquentes de parties du quartier et des stagnations d'eau permanentes.

Par contre, à la cité résidentielle, perchée sur la falaise très mouvementée, la moindre pluie transforme en ravin la plus faible rainure du sol. D'où frais d'entretien considérables.

Certes, l'emplacement n'est pas toujours laissé au libre choix de l'urbaniste et c'est presque toujours l'emplace-

ment de la voie de communication ou du port qui l'impose.

Mais ne pourrait-on admettre que, dans un pays où tout est à faire, on a, de ce fait, l'occasion *d'étudier les choses dans leur ensemble et que l'on doive les étudier dans leur ensemble?* Un emplacement de ville mal choisi est une cause d'ennuis futurs aussi graves qu'un emplacement de port désigné à la légère.

Nous pouvons signaler, qu'inversement, l'étude d'une ville « énorme » a été faite pour Bukavu, sans que l'on connaisse le terminus du chemin de fer futur, terminus qui pourtant devrait constituer le centre vital de cette agglomération à venir.

*
* *

B. — Les conditions que la nature nous impose au Congo étant ainsi déterminées, voyons quelles répercussions pourront avoir, sur la morphologie des villes, les conditions d'ordre humain, propres à la Colonie.

D'abord, la ville aura-t-elle beaucoup d'avenir ou non? Qui donc oserait s'en porter garant et les leçons du présent ne sont-elles pas là pour nous faire comprendre qu'il est parfois dangereux de voir trop grand, à priori?

Il faudrait donc, pour tout prévoir, faire « extensible ».

Expliquons-nous.

Il convient :

1° Que le plan soit conçu *de telle manière qu'en toutes ses parties constituantes, qu'en toutes ses zones, la ville puisse s'étendre, mais qu'en même temps les dites zones se touchent;*

2° *Il convient aussi de ne procéder à la mise en valeur que progressivement, en partant du noyau.*

Le fait de ne pas avoir songé à ces deux points nous a conduit, encore, à des erreurs.

Il résulte du dispositif, ne donnant pas à chaque zone un champ d'extension propre, qu'à Kinshasa, nous arrivons

presque à une interpénétration de la cité européenne et de la cité indigène, système qui n'est admis dans aucune Colonie. De même le lotissement et la mise en vente de terrains dans toute l'étendue des circonscriptions urbaines, dès le début de leur création, ont été cause, à Élisabethville, que, pendant longtemps, les bâtiments étaient éparpillés dans la brousse et d'accès difficile. Pour faciliter ceux-ci, il aurait fallu créer, d'emblée, la voirie entière. Mais quel énorme capital immobilisé d'un seul coup ! Et pendant quel temps ? Un phénomène du même ordre s'est présenté, d'ailleurs, à Casablanca.

Maintenant, ces zones, que nous savons déjà devoir se toucher, en ayant chacune ses possibilités d'extension propres, quelles seront-elles pour correspondre à la vie sociale et économique de notre Congo ? Nous pouvons dire qu'en fait et administrativement, elles sont d'ores et déjà parfaitement définies. Ce sont les cités :

1° Industrielle;

2° Commerciale et administrative;

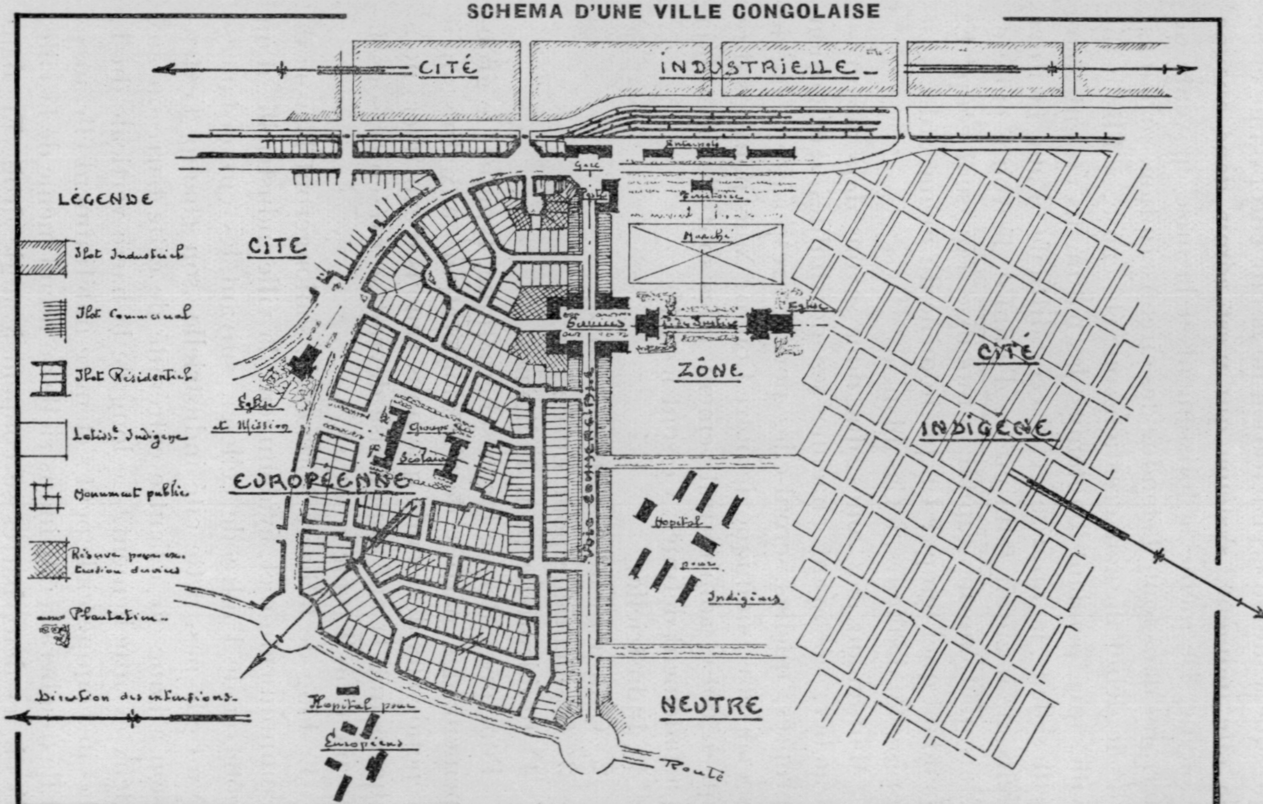
3° Résidentielle pour Européens;

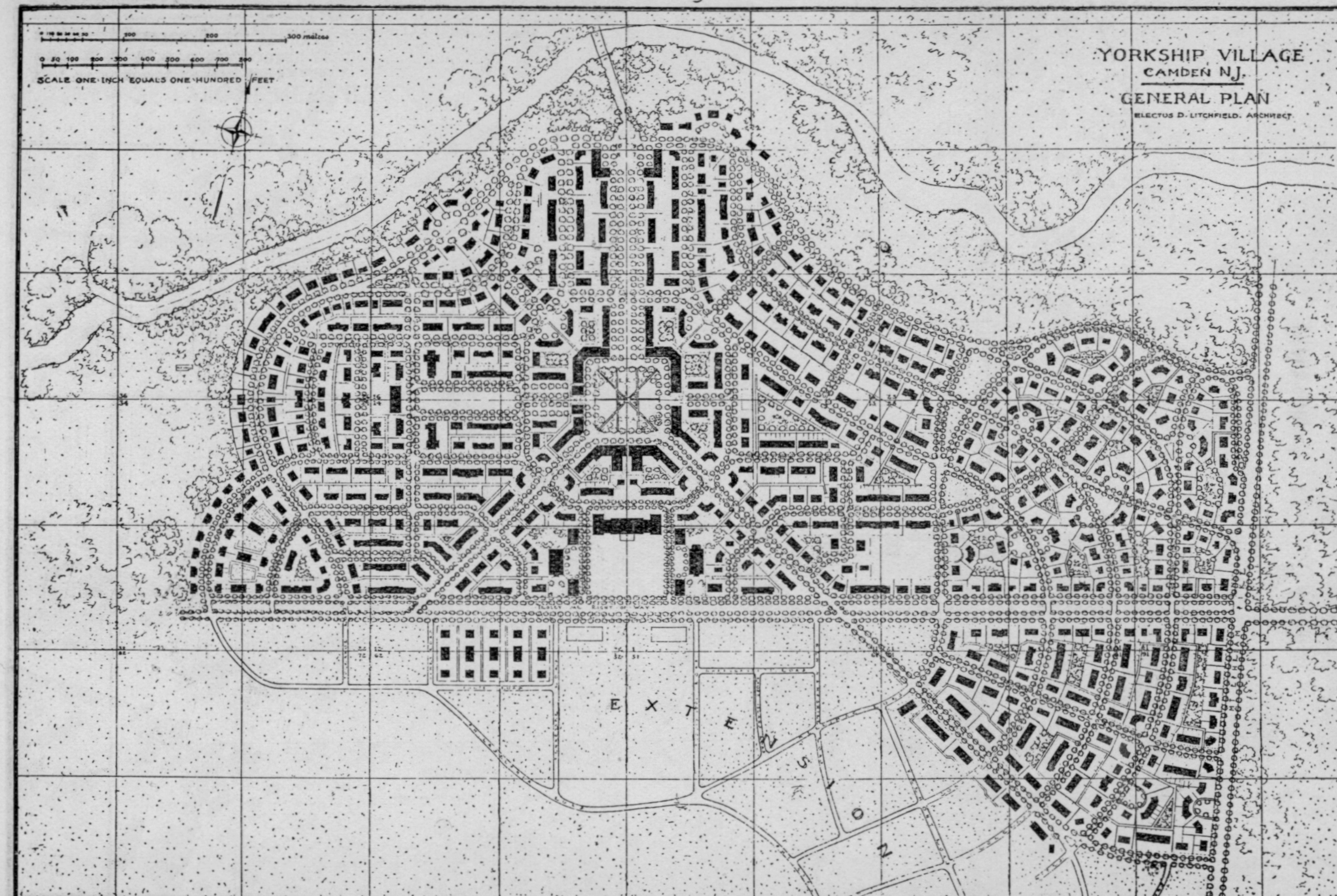
4° Résidentielle pour indigènes.

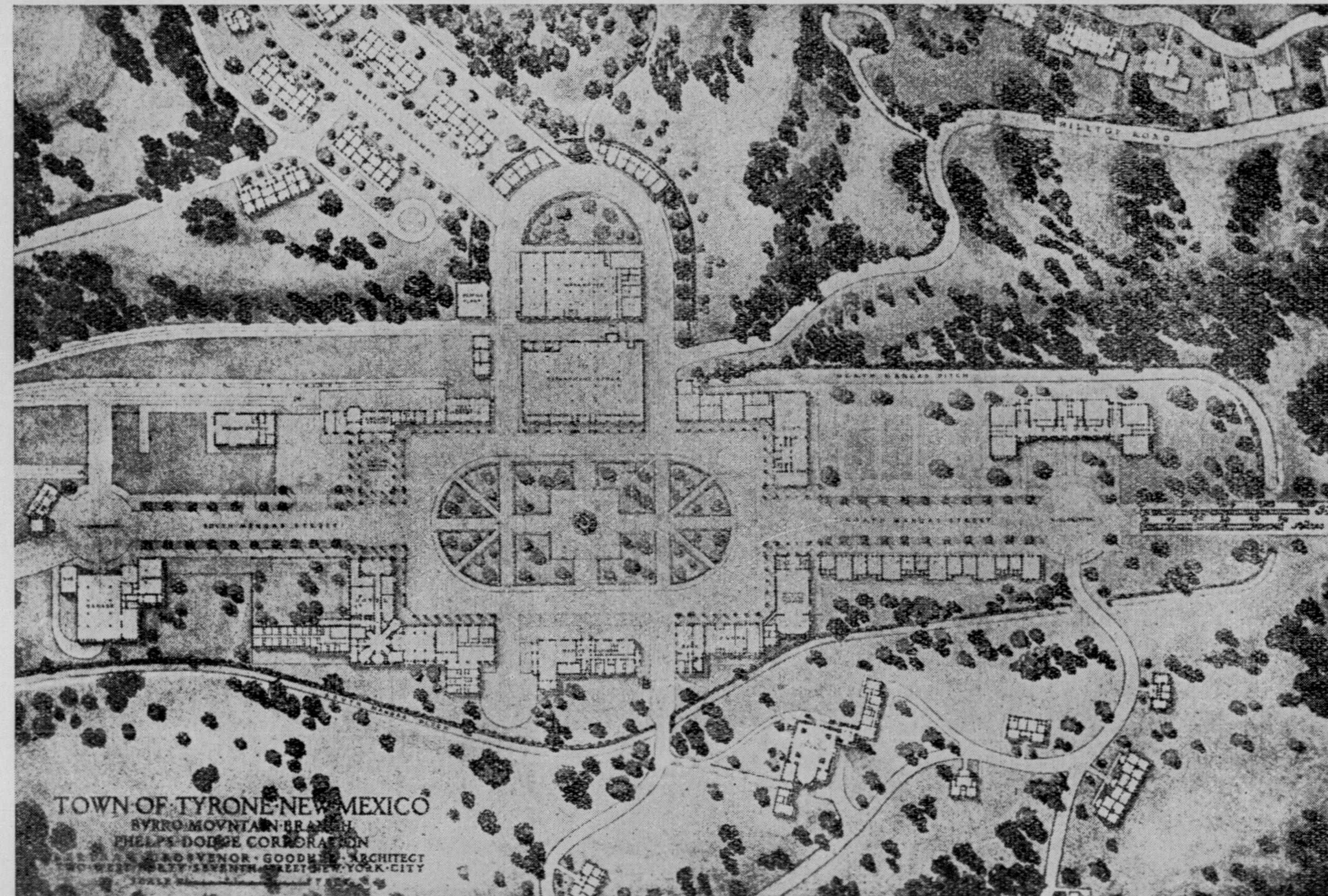
Pour présenter de façon schématique, typique, le groupement des parties de l'agglomération, aux fins qu'il réponde aux desiderata que nous venons d'exprimer, nous dirons que la cité congolaise devrait se présenter sous la forme d'un T (voir croquis).

Le long de la barre horizontale s'allongeront la voie de communication et, évidemment, la ville industrielle, d'un côté ou de l'autre de celle-ci, suivant les circonstances. N'a-t-elle pas, cette cité industrielle, son champ d'extension à l'une ou à l'autre extrémité de cette barre ou aux deux éventuellement ? Le long de la barre verticale du T, la cité commerciale peut s'étendre indéfiniment elle aussi. Elle touchera la cité industrielle au nœud même de la ville, là où les deux barres se coupent à angle droit. Et, dans les deux angles formés par les deux barres symboliques,

SCHEMA D'UNE VILLE CONGOLAISE




YORKSHIP VILLAGE
CAMDEN N.J.
GENERAL PLAN
ELECTUS D. LITCHFIELD. ARCHITECT
0 50 100 200 300 400 500 600 700 800
SCALE ONE INCH EQUALS ONE HUNDRED FEET
EXTENSION



Ville de Tyrone (Nouveau-Mexique). — Plan de la partie centrale.

la cité européenne d'un côté de la cité commerciale, la cité indigène de l'autre et séparées l'une de l'autre, ne pourront-elles pas s'étendre, chacune, en un vaste éventail?

Ceci peut paraître un peu schématique, un peu trop géométrique. Aussi, pour rendre notre pensée plus palpable, nous recourrons au plan de Yorkship, village dans l'État de New-York, dont nous avons parlé tout à l'heure. Si nous nous imaginons la gare au Nord, nous voyons parfaitement émaner de cet endroit la voie commerciale, s'élargissant en une place où pourraient se grouper les bâtiments publics et, ensuite, se séparant en Y. Dans les intervalles de ces voies de communication, la partie résidentielle en éventail.

Nous pouvons donc considérer comme établi que la disposition des zones dans nos villes congolaises peut répondre à un « thème » défini, qu'il y aura lieu de plier aux dispositions des lieux, à la topographie propre à l'endroit imposé.

C'est alors qu'interviendront l'ingéniosité et le talent de l'urbaniste.

Prenons un emplacement existant, celui de Kinshasa et cherchons à « refaire » Kinshasa avec quelque méthode.

Un fleuve et un chemin de fer. Kinshasa est donc un lieu de transit. Les bas-fonds des rivières Belgika et Gombe, marécageux, sont asséchables. On procède, d'ailleurs, actuellement, à ces travaux, devenus indispensables.

Nous pourrions donc établir notre T, dont le fleuve et le chemin de fer formeraient la barre horizontale, en établissant notre voie commerciale perpendiculairement à la première, avec jonction au port.

Mais, dans un site semblable, nous devons tenir compte d'un facteur : la course au fleuve. Toute ville au bord de la mer ou d'une rivière s'étendra le long de l'eau et non à l'intérieur des terres. Cette loi étant une loi de fait, vérifiable dans tous les temps et sous tous les climats, ne la

combattons pas, bien qu'elle s'oppose à une concentration de la ville autour de son noyau.

Mais tâchons de nous arranger pour que ce chemin de fer ne doive pas être traversé trop fréquemment, qu'il forme une ligne frontière entre deux zones de la ville, entre lesquelles les intercommunications ne soient pas trop fréquentes.

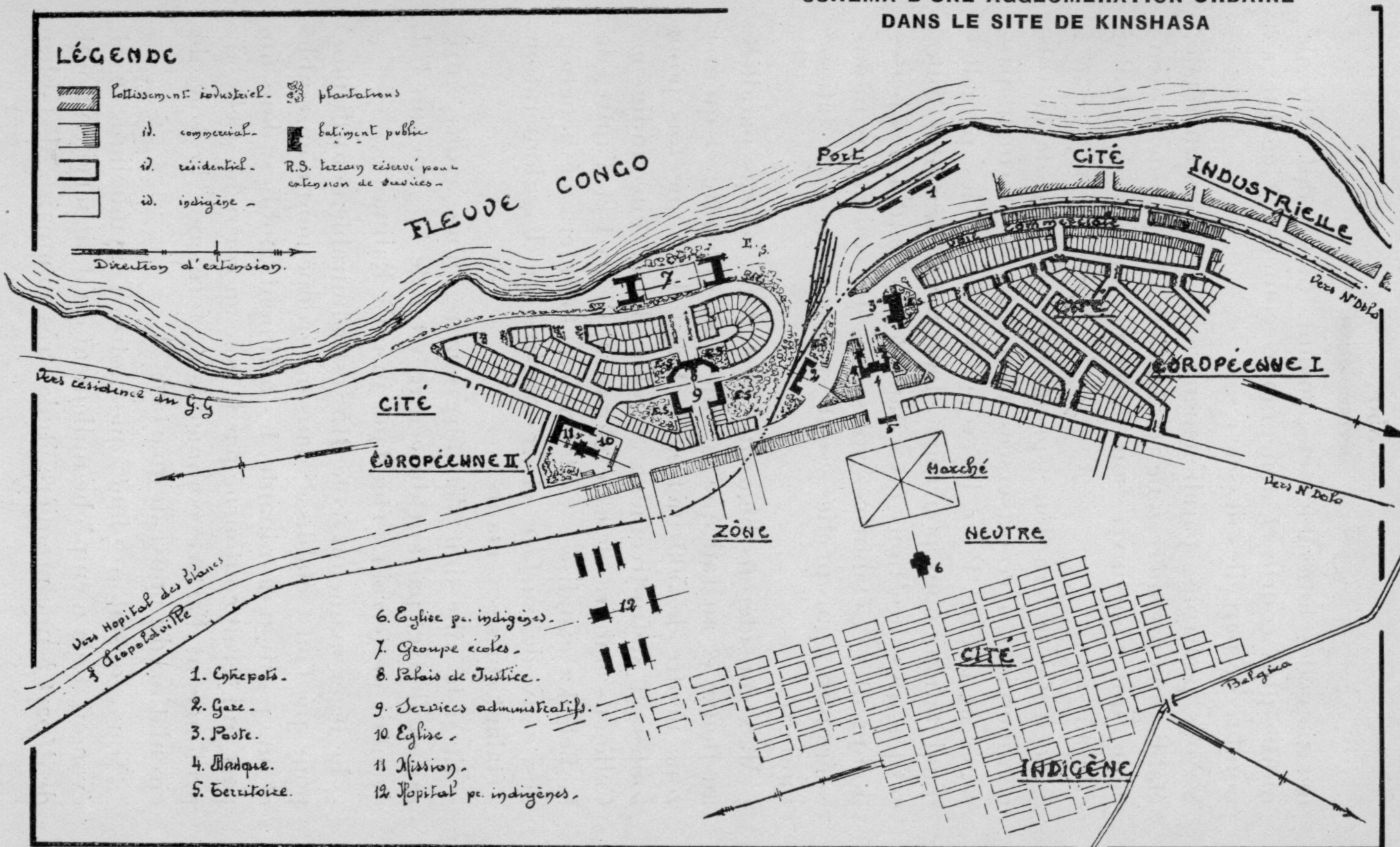
Puisque l'industrie, elle, devra, autant que possible, être en contact et avec le fleuve et avec le rail, réservons au quartier industriel la superficie existante entre ces deux artères de transport. Cela facilitera l'établissement et des voies de raccordement et l'établissement de ports privés.

Il nous semble qu'aucune difficulté spéciale ne se serait présentée à rapprocher la voie de chemin de fer du fleuve, de manière à réserver une zone d'environ 200 mètres (au lieu de 500 à 600) entre les deux. Cette bande de 200 mètres de largeur permettra l'établissement : 1° d'un terre-plein suffisant pour port et voies le desservant; 2° d'une profondeur de parcelles, très convenable; 3° d'une large voie carrossable le long du chemin de fer. Cette voie, traversée par les raccordements, ne serait guère fréquentée que par du charroi industriel.

Quant à la zone commerciale, puisque la ville aura une tendance à s'étendre le long du fleuve, ne craignons pas de l'établir le long du chemin de fer, elle aussi. Partant de la gare, placée face au port, donc à proximité immédiate de celui-ci, cette zone commerciale pourra s'étendre, comme la zone industrielle, vers N'Dolo, etc., indéfiniment, au besoin.

Cette zone commerciale peut se ramener à une avenue unique, dont nous étudierons le détail dans la suite de notre petite étude. La placerons-nous en bordure du rail? Ou bien adosserons-nous à ce rail les parcelles réservées aux hôtels, banques, factoreries et magasins? Nous croyons que cette deuxième solution sera la meilleure, notre avenue commerciale desservant ainsi, de part et d'autre,

SCHEMA D'UNE AGGLOMÉRATION URBAINE
DANS LE SITE DE KINSHASA



des parcelles lotissables et pouvant, de ce fait, être de moitié plus courte et donc moins coûteuse à égalité au nombre de parcelles desservies.

Nous pourrons, parallèlement à la voie commerciale, établir une première zone résidentielle, de peu de profondeur, qui poursuivra son développement vers N'Dolo, elle aussi.

Le trafic se fera donc spécialement le long de la voie commerciale, avec traversées assez distantes formant passages à niveau. Pour les voies desservant les parcelles d'habitation, nous pourrons adopter un tracé plus pittoresque, des directions favorisant la circulation des brises dominantes et établir ces voies dans des conditions moins onéreuses, puisqu'elles sont appelées à une fatigue moindre.

Mais considérons bien que c'est dans le sens parallèle au fleuve et au rail que la ville doit s'étendre et qu'une zone neutre de 500 mètres de large doit, une fois pour toutes et définitivement, l'isoler de la cité indigène. Celle-ci s'établira et se développera, de part et d'autre, de la Belgika canalisée. Cette rivière facilitera l'évacuation des eaux de surface et résiduaires de l'agglomération s'étalant sur ses versants.

Et si la ville doit s'étendre encore, nous avons entre rail et fleuve, partant du centre vital de la gare, un bel éventail de terrain s'étendant jusqu'à Kalina.

Le léger mamelon (cote 315) est admirablement disposé pour que l'on y établisse, dans un groupement d'ensemble et une position dominante, les bâtiments publics, dans un parc qui serait contourné par la voie en corniche. Celle-ci, prolongeant l'artère commerciale, formerait la voie de circulation du nouveau quartier.

Nous constatons donc que notre T symbolique s'est évanoui. Cela n'empêche nullement qu'il ait servi de point de départ à une première étude, très sommaire, d'établis-

sement « extensible » d'une agglomération urbaine en un endroit bien déterminé.

En résumé, pour établir une agglomération urbaine au Congo, nous croyons qu'il convient :

1° D'étudier, en corrélation étroite, le problème de la ville et celui de son emplacement avec ceux relevant des voies de communication qui y aboutissent et qui sont, en général, sa raison d'être;

2° D'éviter, autant que possible, les sites par trop mouvementés ou complètement plats;

3° De choisir le noyau à l'origine ou à la jonction des voies de communication et d'en faire émaner les diverses zones, de façon que chacune ait son champ d'extension propre;

4° De ne mettre le terrain en valeur que progressivement, en partant du noyau choisi.

*
* *

Passons en revue maintenant les caractéristiques de chacune des zones de la ville congolaise.

I. — **La cité industrielle.**

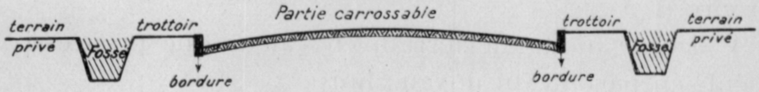
Celle-ci dépendra essentiellement du genre d'industrie propre à l'endroit. L'idéal serait de pouvoir disposer d'une bande de terrain de 150 à 200 mètres de largeur, longée par le chemin de fer ou le fleuve, ou comprise entre les deux, bande de terrain qui pourrait être tronçonnée en parcelles, de largeur variable.

Ce serait une erreur de croire que, parce que destinée à des industries, la zone ainsi réservée pourrait être choisie dans un terrain quelconque. Ici, comme dans toutes les zones de la ville congolaise, il importe, autant que possible, si l'on veut éviter les déprédations des eaux et, par suite, les frais d'entretien excessifs, de choisir des terrains de pente assez faible et de tracer les voies de communication de manière que celles-ci, éventuellement

par recoupement des courbes de niveau, ne dépassent pas les pentes prévues en Europe. Il serait même bon, en Afrique, de réduire celle-ci, s'il y a moyen et de ne pas dépasser les 5 %.

Ces voies de communication devront, pour satisfaire à un trafic lourd, avoir un revêtement particulièrement solide et nous croyons que le pavage, dans le cas où la situation locale permet de se procurer des pavés, est tout à fait à recommander.

La largeur de ces voies doit permettre, au moins, le croisement de deux véhicules, le dépassement éventuel d'un troisième et le stationnement de deux autres. Nous arriverions ainsi à une partie carrossable de 15 mètres pour le



profil en large. Quant aux trottoirs, une largeur de 3 mètres serait, à notre avis, suffisante. Mais il importerait de prévoir pour ce trottoir un revêtement résistant et d'y interdire, par des règlements, le dépôt, même momentané, de marchandises quelconques.

En Europe, entre voies carrossables et trottoirs, existent, le long des bordures de ceux-ci, des filets d'eau, destinés à recueillir les eaux des surfaces et à les conduire vers les égouts par des pentes adéquates. Les chutes de pluies au Congo étant d'une violence extrême, les sections des filets d'eau, suffisantes pour l'Europe, ne le sont manifestement plus ici. Nous devons faire appel à de véritables fossés. Mais il est évident que, situés entre voies carrossables et trottoirs, ces fossés constitueraient un danger. Il y a donc lieu de les rejeter entre parcelles et trottoirs, de façon que le profil en large de la voie publique se présente comme ci-dessus.

La largeur de ce fossé devra grever la largeur de la voie publique, dont il fait partie et non le terrain parcellé. Il

conviendra donc d'ajouter, à la largeur de la voie, la largeur des fossés. Pour éviter que les véhicules n'empiètent sur les trottoirs, dont ils ne seront plus tenus écartés par la saillie de ceux-ci, il y aurait lieu de prévoir des bornes de distance en distance entre voie carrossable et trottoirs, ou des arbres à la limite des trottoirs.

Quant au bombement de la route, autant que possible réduisons-le au minimum et là où le sol est perméable, supprimons la flèche.

En résumé donc, le quartier industriel devra présenter les caractéristiques suivantes :

1° Être, comme partout, en dehors des vents dominants;

2° Disposer d'une surface, la moins mouvementée possible;

3° Être desservie, en tout endroit et pour chacune de ses parcelles, par toutes les possibilités de communication, rail, port et route;

4° Avoir une voirie étudiée dans l'esprit de notre exposé.

II. — **La cité commerciale.**

Voyons maintenant la cité commerciale, barre verticale de notre T. Quelles devront être ses caractéristiques ? Il existe d'ores et déjà, dans certaines colonies, une mesure administrative excellente qui s'applique aux quartiers commerciaux des circonscriptions urbaines : c'est l'obligation pour les riverains d'avoir à maintenir, à un alignement et suivant un niveau déterminé, un trottoir couvert, de $2^{m}50$, le long de la voie publique. Excellente mesure en pays chaud.

S'il est normal dans un quartier de magasins, où le terrain devient forcément plus cher que dans un quartier résidentiel, d'autoriser les constructions jointives, il

serait désirable de pousser cette réglementation jusqu'au bout en adoptant la législation sur le mur mitoyen, ce qui n'est pas d'application au Congo jusqu'à présent. Actuellement, dans les quartiers commerciaux, l'alignement latéral dans les parcelles est prescrit à 50 cm. en deçà de la limite de la parcelle. Il subsiste ainsi, entre les immeubles, des couloirs de 1 mètre de large et une solution de continuité dans les trottoirs couverts. Pourquoi? Probablement pour éviter, éventuellement, des reprises en sous-œuvre aux pignons de bâtiments existants, dans le cas où des constructions plus élevées viendraient s'y adosser. Mais, comme il y aura lieu de prévoir une élévation maximum (variable suivant la largeur des avenues), il peut être imposé à chaque construction un empâtement de fondation des pignons correspondant à la hauteur maximum prescrite. La largeur des parcelles destinées à l'édification des bâtiments commerciaux est actuellement fixée à 15 mètres. Nous croyons que cette dimension pourrait être maintenue. Quant à leur profondeur, quels éléments la dicteront? D'abord, doit-on continuer à autoriser l'habitation dans les quartiers commerciaux et l'établissement des boyeries dans les parcelles ? Ou peut-être pourrait-on, dans le cas où l'Européen serait autorisé à avoir son habitation dans le bâtiment où il traite ses affaires, l'obliger à ne pouvoir disposer de locaux à cet effet qu'au premier étage et imposer ce premier étage. Celui-ci serait donc destiné soit aux bureaux, soit aux logements, dans toute avenue commerciale. L'étude serrée de cette question est importante, puisqu'elle peut nous conduire à une réduction de la profondeur des parcelles, donc de leur surface et à rétrécir ainsi l'étendue de la ville elle-même. Nous réduirions ainsi à de moindres conséquences l'inconvénient typique de la ville coloniale, signalé plus haut : trop grande superficie pour une population réduite.

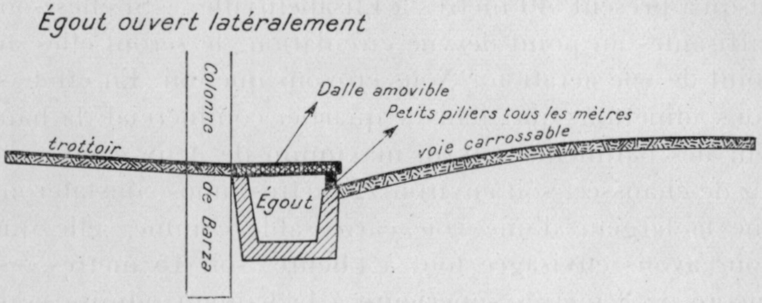
Comme le quartier commercial peut fort bien être constitué par une voie unique, pouvant se prolonger, si la

ville s'étend, les parcelles commerciales seront, en conséquence, limitrophes de parcelles résidentielles et leurs faces postérieures jouiront d'une aération plus large.

*
* *

Quant à la voie commerciale elle-même, nous pourrions lui conserver les dimensions fixées pour l'avenue industrielle. Ces dimensions pourraient parfaitement correspondre au trafic.

Nous la rendrons plus monumentale, évidemment en l'élargissant davantage, en créant, par exemple, une



double avenue, carrossable, séparée par un terre-plein planté d'arbres.

Mais, n'oublions pas que si l'ombre est chose désirable en Afrique, la lutte contre la brousse envahissante est une sujétion d'entretien énorme dans une avenue trop vaste. Voyez Élisabethville et ses trottoirs!

Le dispositif du profil en travers indiqué pour le quartier industriel se trouvera en défaut ici. En effet, les trottoirs étant couverts par les vérandah des bâtiments, il nous faut renoncer aux fossés séparant les trottoirs des terrains privés. Mais par contre, entre trottoirs et voie carrossable, il nous est impossible, ou de nous contenter d'un filet d'eau à faible section, insuffisant, ou de créer un fossé à caniveau ouvert, dangereux. Nous devrons recourir à un dispositif du genre de celui indiqué au croquis ci-dessus et constituant un véritable égout ouvert latéralement.

C'est un ouvrage coûteux dont la nécessité renforce notre conviction qu'il convient de réduire, autant que possible, l'étendue du quartier commercial.

La voirie de la zone que nous étudions sera fort fatiguée; il importe donc, là aussi, de ne pas lésiner sur la qualité des revêtements. Ces économies de premier établissement auraient une lourde contre-partie dans les frais d'entretien. L'économie devra, une fois de plus, résulter d'une compression dans l'étendue.

Les largeurs d'avenues que nous réclamons jusqu'ici sont de beaucoup inférieures à celles qui ont été réalisées jusqu'à présent (40 mètres à Élisabethville !). Si elles sont suffisantes au point de vue circulation, le seront-elles au point de vue aération ? Nous croyons que oui. En effet, si nous admettons que, dans le quartier commercial, la hauteur des bâtiments soit au maximum de deux étages sur rez-de-chaussée, soit environ 12 mètres, nous constaterons que la largeur d'une voie carrossable comme celle que nous avons envisagée tout à l'heure, soit 15 mètres, est encore de 3 mètres supérieure à la hauteur admise pour des constructions.

Or, dans les villes marocaines, où, grâce à la présence durant dix ans de M. l'architecte Prost et de ses adjoints, l'étude et la réalisation des ville neuves constituent l'ensemble le plus parfait réalisé aux Colonies à l'heure actuelle, les règlements prescrivent une hauteur limite des bâtiments égale à la largeur des rues desservant ceux-ci. Or, il fait tout aussi chaud à Marakech qu'à Kinshasa, s'il y pleut moins.

Deux autres raisons, en dehors de la raison d'équilibre économique auquel nous voulons arriver, militent en faveur de la conception des avenues sans excès de largeur. D'abord, si, en Afrique, la libre circulation de l'air est chose désirable, d'autre part, est-il chose plus écrasante que de se trouver devant une avenue ou une large place à traverser par un soleil de plomb ? Ensuite, esthétique-

ment, la largeur d'une avenue, d'une rue, doit être « proportionnée » à la hauteur des immeubles qui l'encadrent. Une avenue énorme ou une place gigantesque, entourée par des villas à un étage, ne produit pas un effet monumental, mais un effet de désert, surtout quand les grands terre-pleins sont envahis par une brousse naissante.

C'est au quartier commercial, se réduisant à une avenue (épine dorsale de l'agglomération), que les bâtiments publics, administratifs, trouveront tout naturellement leur place. Il vaudra mieux réserver l'emplacement des constructions scolaires, religieuses et hospitalières dans les cités résidentielles ou indigènes. Des élargissements de la voie commerciale ou des trouées latérales, ouvertes dans celles-ci, constitueront des « places » lieux de stationnement et de rassemblement, en dehors de l'axe de la circulation et que le Palais de Justice, le bureau des postes, les services gouvernementaux encadreront parfaitement.

Il faut, en effet, éviter la dissémination de ces services à travers la ville, car il en résulte une perte de temps considérable pour l'homme d'affaires. Voyez les réclamations des habitants de Kinshasa à propos de l'emplacement choisi pour le Palais de Justice!

Pour le choix de l'emplacement des bâtiments publics, il y aura lieu aussi de prévoir « extensible », c'est-à-dire d'établir, en bordure des voies, les bâtiments des services immédiatement nécessaires, mais dont on ne peut prévoir l'extension. On réservera, en arrière des dites constructions, des parcelles suffisamment profondes pour procéder à des agrandissements à venir.

Résumons-nous donc :

1° La cité commerciale peut se réduire à une voie unique commençant face à la gare ou au port et pouvant être mise en valeur au fur et à mesure de l'augmentation de la population.

2° Cette voie aura un profil en travers de l'ordre de celui étudié ci-dessus.

3° Il est désirable que la législation sur les murs mitoyens y devienne applicable et que l'obligation pour les riverains de créer en façade un passage couvert de 2m50 de largeur, au moins, y soit maintenue.

4° Pour réduire au minimum la profondeur des parcelles, le concessionnaire de terrains ne devrait être autorisé à établir de logements qu'au premier étage des bâtiments. Dans ces conditions, 25 mètres de profondeur de parcelle seraient suffisants; par contre, la superficie bâtie par rapport à l'étendue des parcelles pourrait être très importante.

5° La hauteur sur rez-de-chaussée devrait être au minimum d'un étage, au maximum de deux étages, sans pouvoir dépasser la largeur de la voie publique.

6° Un ou plusieurs élargissements de la voie commerciale constitueront des places destinées à l'édification des bâtiments des services publics.

III. — **La cité résidentielle.**

Ici encore méfions-nous des dimensions trop vastes et pour les avenues et pour les parcelles.

Si nous avons déjà évoqué les frais de premier établissement, énormes et les frais d'entretien, tout aussi considérables, auxquels entraîne la conception trop grande de la voirie, il en est de même, par ricochet, si l'on établit des lotissementss composés de parcelles trop grandes. Or, il est un fait que peu de coloniaux se donnent la peine d'entretenir leur parcelle et d'y faire du jardinage. Et si le service antimalarien se montrait moins sévère en matière de désherbage, l'aspect des parcelles serait encore moins séduisant qu'il l'est, en général, actuellement.

Il est, enfin, une dernière raison qui s'oppose à l'extension excessive de la ville coloniale : c'est la nécessité de ne pas trop éloigner l'habitant de son lieu de travail.

En Europe, c'est le développement des moyens de transport en commun qui a permis à la population de se répandre dans la périphérie, ce qui a désencombré le centre surpeuplé des villes. Les études les plus sérieuses établissent que dans le cas où le domicile est éloigné de plus de trente minutes de l'endroit du travail, le rendement de la main-d'œuvre s'en ressent.

Il résulte de ces études que dans toute ville européenne de moins de 60,000 habitants, la circulation pédestre (4 km. à l'heure) peut suffire; pour des villes dont le rayon peut atteindre 3 km. et la population 600,000 habitants, les tramways et autobus (vitesse 12 km.) s'imposent; si le nombre d'habitants passe de 600,000 à 2,400,000 (rayon 6 km.), les métropolitains (25 km. à l'heure) deviennent indispensables. Au delà de ce chiffre, il faut que ces métropolitains donnent correspondance à des métropolitains rapides (40 km. à l'heure). Nous savons qu'à Bruxelles le besoin de métro se fait sentir et qu'à Paris (2,900,000 habitants), il y aura lieu bientôt de compléter les réseaux existants par des lignes rapides, telles qu'elles existent à Londres et New-York.

Or, ce temps maximum dont l'habitant doit pouvoir disposer pour se rendre de son domicile à son lieu de travail devrait, en Afrique, être réduit, la température élevée rendant les déplacements plus fatigants. Et les moyens de transport en commun, étant donnée la clientèle réduite, ne seront jamais « payants », donc viables. Et, au contraire, nous étendons la ville et dans des proportions telles qu'à Élisabethville, comportant 3,000 habitants, correspond, en superficie, Louvain, qui en compte 30,000, que Kinshasa compte 7 habitants à l'hectare, alors que le centre de l'agglomération bruxelloise en compte 500 ! Le Congo n'est pas la Belgique, mais tout de même, il y a là une disproportion telle qu'elle oblige tout homme de bon sens à réfléchir et à trouver que le problème doit être étudié et serré de près.

La question des dimensions des parcelles, parcelles qui sont les cellules de cet organisme qu'est la cité résidentielle, ne peut être résolue à l'heure actuelle.

Une question, non tranchée, prédomine : Y a-t-il lieu de continuer à autoriser la construction des boyeries dans les parcelles? Les boys privés des Européens, jusqu'à présent, ont dans les villes congolaises leur domicile propre au fond des parcelles de leurs maîtres. On se rend compte que, pour que Blancs et Noirs soient chacun chez eux, il est nécessaire que l'on arrive à d'importantes profondeurs des lotissements privés. On a été jusqu'à 60 mètres et, actuellement, la profondeur admise n'est plus que de 40 mètres. A Élisabethville, à Likasi, ces annexes pour boys sont desservies par des ruelles intérieures aux îlots, dites « ruelles sanitaires ». En pratique, elles sont devenues les plus malsains des dépotoirs.

Pourrait-on arriver à une conception obligeant tous les Noirs à habiter la cité indigène et à considérer ainsi les domestiques comme des travailleurs habituels se rendant, journellement, chez leurs maîtres comme en un autre lieu de travail? Les mœurs se plieraient-elles à un règlement de cette sorte?

Un organisme créé par l'Union Minière et le Comité Spécial du Katanga a étudié la création d'un centre urbain, non réalisé, à Musonoi. Dans cette étude la suppression des boyeries dans la cité européenne a servi de donnée principale.

Il est certain que, dans le cas où semblable essai donnerait satisfaction, la profondeur des parcelles, actuellement réduite à 40 mètres, pourrait facilement être ramenée à 30 mètres.

Quant à la largeur de 25 mètres, fixée actuellement, nous la croyons trop faible.

En Afrique, en effet, la température permet et oblige à vivre, toutes portes et fenêtres ouvertes. Il importe donc

que l'on soit quelque peu éloigné de son voisin. En admettant une maison d'une certaine importance, comptant trois pièces de 4 mètres en façade, en tenant compte de l'épaisseur des murs, il restera, de part et d'autre de la maison, 5 mètres environ jusqu'à la limite du terrain, 10 mètres jusqu'à la maison voisine. C'est bien peu.

Le système des maisons accouplées, assez répandu, est-il admissible? Il n'est évidemment pas très favorable à l'intimité, mais, étant donnée l'extension que ce dispositif a prise, il faut en déduire que les habitants s'y sont adaptés. Dans le cas de maisons accouplées, les 25 mètres de largeur par parcelle seraient amplement suffisants; dans le cas de maisons isolées, il faudrait porter cette largeur à 30 mètres.

Quant à la voirie, nous pourrons adopter le profil en large proposé pour la cité industrielle, avec fossés le long des limites des parcelles. Pour la largeur de la voie carrossable, 9 mètres suffiraient et des trottoirs, plantés d'arbres, de 3 mètres seraient également très convenables. En imposant une zone de *non edificandi* de 5 mètres de part et d'autre de l'avenue, la distance entre habitations serait ainsi portée à 25 mètres. Pour les revêtements de la voie carrossable, peu fatiguée, puisque la circulation la plus intense serait canalisée dans les voies de circulation, un bon empierrement ferait parfaitement l'affaire. Quant aux trottoirs, si le revêtement s'en révèle trop coûteux, pourquoi ne pas s'en tenir au cynodon, cette herbe courte et dure qui maintient les terres?

Dans le domaine de la cité résidentielle, il est un autre problème que celui des boyeries qui se présentera vraisemblablement : le Gouvernement et les compagnies continueront-ils dans l'avenir de loger leur personnel? Il est certain que si l'on renonçait à cette mesure, il en résulterait une notable réduction d'étendue de la cité européenne : les célibataires, par exemple, obligés à se

loger à leurs frais, se grouperaient pour habiter en commun. Il y a là encore un nouvel élément qui pourrait entraîner un bouleversement sensible dans l'étendue des villes congolaises.

Doit-on mêler les grandes parcelles destinées aux habitations confortables et les petites parcelles où s'édifieraient des logements plus modestes?

En nous reportant à la théorie exposée plus haut et concernant la distance-temps séparant le domicile du lieu de travail, il serait logique de maintenir le plus près du centre des affaires, quartier commercial ou industriel, les îlots de petites parcelles. En effet, les usagers modestes n'utiliseront que la bicyclette, s'ils ne vont pas à pied. Les coloniaux, habitant des maisons confortables, disposeront, eux, d'une auto et pourront donc se loger plus loin. Mais cette subdivision de la cité résidentielle en quartier « chic » et en quartier « pas chic » ne renforcera-t-elle pas encore davantage, entre Européens, cet esprit de « caste » que connaissent tous ceux qui ont été aux Colonies?

IV. — **La cité indigène.**

C'est le problème le plus spécial à la Colonie, le plus difficile à résoudre. Nous avons, dans ce domaine, beaucoup cherché et beaucoup dépensé aussi.

Un point semble bien tranché et est d'application dans toutes les Colonies, même françaises, où l'indigène est cependant élevé, dans certains cas, à la dignité de citoyen français.

Il convient de séparer, surtout pour des raisons d'hygiène, la cité indigène du centre européen. Il résulte de notre propre expérience que la distance séparant les deux agglomérations doit être de 500 mètres, distance maximum que puisse franchir l'anophèle. Mais si cette question-là peut être considérée comme résolue et que, entre la branche verticale de notre T symbolique et la cité

indigène, nous pouvons, dès à présent, réserver une zone neutre, bande de 500 mètres de largeur, bien d'autres problèmes ne sont pas encore résolus à l'heure actuelle.

Dans la zone neutre pourraient s'ériger les bâtiments publics d'usage indigène : hôpital pour Noirs, chapelle, école, marché couvert ou non, bureaux de l'Administration territoriale. Il est à remarquer cependant que la propreté de cette zone très large, qui pourra s'étendre considérablement si la ville progresse, constituera toujours une grosse sujétion d'entretien.

Quant à la conformation même de la cité indigène, plusieurs systèmes sont en présence :

1° Donner à l'indigène de grandes parcelles (5 ares à Kinshasa), où il érige ce qui lui plaît et où il lui est loisible de se livrer quelque peu à la culture.

Il en résulte une extension excessive de la cité indigène, d'où coût élevé de premier établissement et police d'hygiène et d'ordre difficile à établir.

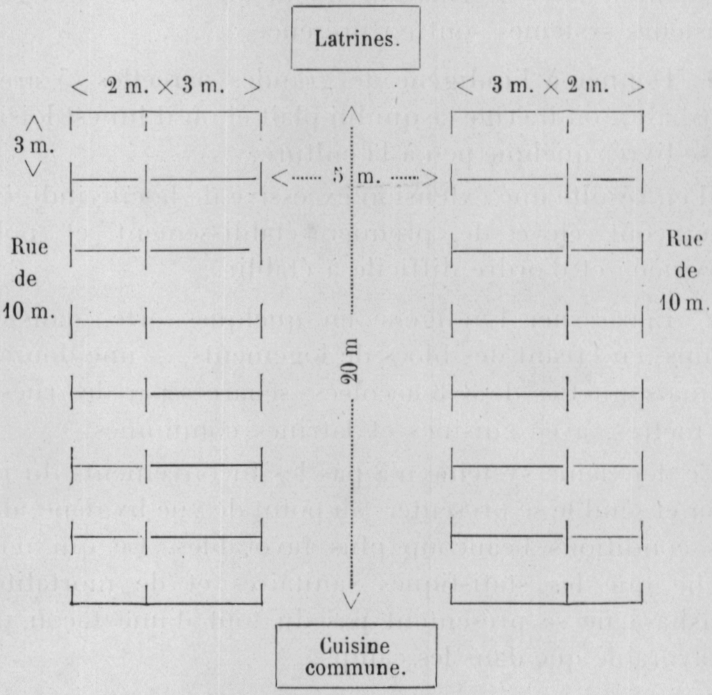
2° Encaserner l'indigène en quelque sorte, dans des camps, en créant des blocs de logements — une douzaine de maisonnettes de 3/3 accolées, séparées par des rues de 10 mètres, avec cuisines et latrines communes.

Ce deuxième système n'a pas les inconvénients du premier et semble se présenter, au point de vue hygiène, dans des conditions beaucoup plus favorables. Ce qui n'empêche que les statistiques sanitaires et de mortalité à Kinshasa ne se présentent pas du tout d'une façon plus défavorable que dans les camps.

3° Le système, jadis envisagé par l'Union Minière dans son programme visant à l'acclimatation de la main-d'œuvre importée du Ruanda-Urundi, de la création de « villages » indigènes suburbains réservés à des éléments de même race, commandés par leurs chefs naturels; conception très intéressante, mais dont l'adoption entraînerait

la nécessité d'installation de moyens de transport en commun, réunissant les villages au centre urbain.

N'oublions pas que la question indigène au point de vue de l'Urbanisme et sous l'aspect économique, se présente, de même que d'autres problèmes d'Urbanisme au Congo, dont nous avons déjà parlé, comme un paradoxe. Dans les villes congolaises, la population noire est, en moyenne, dix fois supérieure en nombre à la population blanche. Il y aura donc là, bien que les besoins de l'indigène soient réduits, une immobilisation en terrain, des frais d'établis-



sement de voirie, d'égouts et de distribution d'eau considérables.

Et cette population, la plus importante, est précisément celle qui n'est, autant dire, pas payante.

Les prescriptions sanitaires en vigueur imposent, par

case indigène, trois faces exposées à l'air libre. Dans ces conditions, les logements dans les camps ne pourraient se présenter que comme des successions de maisonnettes doubles. Pratiquement, il a toujours été passé outre et les alignements de dix à douze maisonnettes sont d'application normale. Nous croyons que le bloc « ouvert », disposé comme ci-contre, constituant un lotissement, est un excellent dispositif. Les rues et les cours devraient être orientées dans le sens des vents dominants.

L'encombrement du logement de quatorze indigènes serait ainsi de $(3 \times 7) + 5 + 3 + 5 + 1 = 35$ m. $\times$ 15 m. et desservi par deux rues de 10 mètres de large.

Il n'y aurait guère possibilité financière d'établir ces rues autrement qu'en terre battue, malgré l'utilité évidente qu'il y aurait à recourir à un revêtement moins facilement désagrégeable. Mais cela nous entraînerait à des chiffres astronomiques.

Nous nous trouverions ainsi en face d'un tracé en damier allongé constitué par des rues de 10 mètres, séparées par des îlots de 15 mètres et réunies par des espaces de 16 mètres occupés en leur centre par les cuisines ou les latrines communes.

Résumé.

Les nécessités, tant naturelles que sociales, poussent à une conception extrêmement étendue de la ville congolaise. Comme la population urbaine coloniale est réduite et comme c'est cette population qui doit, directement ou indirectement, faire les frais de l'établissement et de l'entretien de la ville à créer, il importe de pousser les recherches dans le sens de la réduction de l'étendue.

Nous devons donc :

1° Pour l'aération des villes, tenter de favoriser la circulation de l'air par l'orientation des voies de circulation plutôt que par la largeur de celles-ci;

2° Tenter, pour réduire l'étendue des parcelles, d'arriver à la suppression des boyeries dans celles-ci;

3° Arriver, dans le quartier commercial, à ne tolérer le logement qu'à l'étage des magasins;

4° Étudier, le mieux possible, l'aménagement de la cité indigène sous l'aspect du « camp ».



Séance du 26 mai 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, directeur.

Sont présents : MM. Allard, Fontainas, Gillon, Liebrechts, Moulaert, Olsen, van de Putte, membres titulaires; MM. Anthoine, Bette, De Backer et De Roover, membres associés.

Excusés : MM. Beelaerts, Dehalu, Gevaert et Leemans.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la réunion.

Communication de M. R. Anthoine.

M. *Anthoine* expose le traitement des minerais aurifères d'origine filonienne aux mines de Kilo-Moto.

Après quelques mots sur l'historique de la question, il esquisse la géographie physique, la stratigraphie, la tectonique de la région.

Les conditions de gisement des gîtes filoniens ayant été définies, M. Anthoine démontre, à la suite d'essais de laboratoire sanctionnés par l'expérience industrielle, les caractères d'individualité de l'or et de l'argent au sein de la pyrite de fer.

Il donne les lois de l'amalgamation en fonction du temps et de la finesse de broyage et il en déduit les méthodes qui président pratiquement à l'installation des usines de traitement par amalgamation.

Il montre les perfectionnements apportés à ce procédé simple et les conséquences qui en découlent dans l'économie générale d'une exploitation filonienne.

M. Anthoine décrit ensuite les phases du traitement des

minerais sulfurés, donc réfractaires en principe à l'amalgamation, par passages successifs aux bocards, aux tubes mills, au Dorr classifier, au Dorr thickener, à l'atelier de flottation, telles qu'elles se succèdent à l'usine du Nizi (Kilo).

Il donne, enfin, les propriétés du concentré obtenu, ainsi que celles du même produit grillé. Il montre qu'à cet état le minerai a repris sa faculté d'être amalgamé et dans quelles conditions cette dernière opération se fait techniquement et économiquement.

Cette étude donne lieu à un échange de vues auquel MM. *Fontainas* et *Moulaert* prennent part.

La Section décide la publication de l'étude de M. Anthoine dans les *Mémoires* de l'Institut.

Communication de M. M. Dehalu.

En l'absence de M. *Dehalu*, M. le *Président* donne lecture d'une note exposant les observations magnétiques effectuées par M. Molle à Élisabethville (voir p. 575).

La Section prend connaissance ensuite d'une lettre de M. Lagrange au sujet de l'utilité qu'il y aurait à prolonger ces observations au Congo belge. La Section est d'accord en principe qu'il serait utile de continuer ces études. Elle pense que l'Institut a fait un grand effort en cette matière et il est peu probable qu'il puisse y affecter de nouvelles sommes. Elle charge M. le *Président* d'examiner avec M. Lagrange les possibilités de continuation des observations magnétiques, éventuellement avec une intervention du Fonds National de la Recherche Scientifique.

La séance est levée à 16 h. 30.

M. M. Dehalu. — Note préliminaire sur les observations magnétiques effectuées à Élisabethville à l'occasion de l'année polaire internationale 1932-1933, par M. A. Molle, Docteur en Sciences physiques et mathématiques [1].

Grâce à la libéralité de l'Institut Royal Colonial Belge, il a été possible d'installer une station magnétique à Elisabethville (longitude 1 h. 49 m. 53 s. Est Gr. — latitude Sud 11°45') pour la durée de l'année polaire qui s'étend du 1er août 1932 au 1er septembre 1933. Cette station est établie dans le parc de l'Observatoire météorologique qui dépend de la direction provinciale de l'Agriculture.

Les variations de trois éléments magnétiques : déclinaison, composante horizontale et composante verticale, y sont enregistrées photographiquement à l'aide de deux jeux d'appareils similaires étudiés et réalisés à l'Institut magnétique de Copenhague sous la direction de son éminent directeur, M. La Cour, président de la Commission internationale pour les Études polaires.

Le premier jeu de variomètres magnétiques sert à l'enregistrement ordinaire des courbes des variations des trois éléments magnétiques indiqués, ce qui permet d'obtenir, concurremment avec les mesures absolues faites à la station, la valeur du champ magnétique et des variations périodiques journalières et mensuelles. Ces observations réalisent le premier point du programme magnétique

(1) Voir l'article de M. Dehalu, L'Année polaire et la création d'une Station magnétique au Congo belge. (*Bull. de l'Inst. Royal Col. Belge*, t. III, n° 2, 1932.)

arrêté par la Commission de l'Année polaire internationale, à savoir l'étude de l'état magnétique du globe.

Le deuxième jeu de variomètres, grâce à un enregistrement rapide et à une inscription précise du temps, permet de situer exactement dans le temps les petites oscillations, ainsi que les perturbations magnétiques. Ces observations réalisent la deuxième partie du programme, qui a trait à l'étude des causes et de la propagation des perturbations magnétiques.

Ces appareils enregistreurs ont été placés dans une cave située à un peu plus de 3 mètres de profondeur et construite en béton sans matériaux ferreux, l'usage de ceux-ci étant absolument proscrit dans ce genre d'installation. Pour éviter l'infiltration des eaux pendant la saison des pluies, la partie du sol située immédiatement au-dessus de la cave, ainsi que son escalier d'accès sont abrités sous un toit de chaume, tandis qu'une rigole à forte pente creusée sur tout le pourtour permet l'évacuation rapide des eaux de la toiture. Malgré toutes ces précautions, il n'a pas été possible d'assécher complètement la cave et la lutte contre l'humidité qui y subsiste nécessite une grande consommation de chlorure de calcium.

La salle des enregistreurs présente, d'autre part, l'avantage très appréciable d'avoir une température remarquablement constante. La variation diurne y est insensible; quant à la variation annuelle, elle paraît fort minime : depuis septembre 1932 jusqu'à mars 1933, la température de la cave s'est maintenue aux environs de 22°1 sans écarts appréciables. Elle est actuellement de 21°5; cette diminution correspond au début de la saison sèche.

D'ailleurs les variomètres étant munis d'une compensation optique qui a permis dès le début de l'installation de réduire leurs coefficients thermiques à environ 0,5 gamma par degré, l'influence de la température peut être tenue pour négligeable, ce qui élimine une cause

importante d'erreurs dans le dépouillement des observations.

Les accumulateurs pour l'éclairage des lampes d'enregistrement et des lampes destinées aux marques de temps, l'horloge et le relais commandant ces inscriptions qui se reproduisent toutes les cinq minutes, sont installés dans un petit pavillon en briques situé à une dizaine de mètres de la cave.

La proximité de la station de T. S. F. (500 mètres) résout d'une manière fort commode la question de la charge des accumulateurs et celle non moins importante de la réception de l'heure. Les signaux horaires, en général facilement audibles, sont ceux émis par la station de la Tour Eiffel.

Enfin, deux piliers en maçonnerie, abrités sous un toit de chaume, ont été édifiés à quelques mètres de la cave, pour permettre l'installation du théodolite magnétique et de l'inducteur terrestre utilisés pour les mesures magnétiques absolues. Cet abri est relié électriquement au pavillon où se trouvent l'horloge ainsi qu'un chronographe pour la mesure des durées d'oscillation des aimants qui servent au calcul de la composante horizontale de la force magnétique terrestre.

Les observations absolues de la déclinaison, de la composante horizontale et de l'inclinaison sont effectuées à des époques espacées régulièrement. Elles servent au calcul définitif des éléments fournis par les enregistreurs.

Comme il était prévu, les enregistrements indiquent que les variations et les perturbations magnétiques sont plus faibles qu'aux latitudes plus grandes. D'ailleurs, les trois éléments magnétiques se distinguent nettement les uns des autres : la composante horizontale, comme il fallait s'y attendre, est l'élément le plus agité; la déclinaison oscille moins et la composante verticale presque pas.

Il n'est évidemment pas encore possible présentement de

dégager d'autres résultats, puisque les courbes enregistrées ici devront être comparées à celles obtenues en d'autres endroits, notamment en Belgique par la station magnétique de Manhay. Les calculs de réduction se poursuivent journellement et les résultats obtenus seront indiqués dans un travail d'ensemble qui sera inséré dans le *Bulletin de l'Institut Royal Colonial Belge*. Cette note préliminaire a pour but de rendre compte de la bonne marche des observations actuellement en cours à Élisabethville.

Séance du 23 juin 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, directeur.

Sont présents : MM. Allard, Deguent, Fontainas, le baron Liebrechts, Olsen, van de Putte, membres titulaires; MM. Anthoine et Beelaerts, membres associés.

Excusé : M. De Roover.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

M. le *Président* félicite M. le baron *Liebrechts* à l'occasion des honneurs qui viennent de lui être rendus en sa qualité d'ancien Secrétaire général de l'État Indépendant du Congo.

M. le baron *Liebrechts* remercie.

Communication de M. J. Maury.

M. *le Président* rappelle la nécessité d'établir dans les régions dont on désire envisager le développement économique rationnel, un canevas topographique fondamental qui permette de localiser exactement les détails du terrain pour les besoins de la cartographie, du cadastre, des travaux publics ou des recherches scientifiques.

La difficulté des déplacements dans les régions coloniales amène à réaliser un canevas à grandes mailles provoquant pour la localisation des points par rattachement, des solutions souvent compliquées et une utilisation peu logique des mesures surabondantes. Il signale comme constituant une méthode très souple et d'application générale, celle dite de variation des coordonnées qui s'applique tant aux coordonnées rectangulaires qu'aux coordonnées

géographiques. Il en expose le principe, divers cas d'application et la généralisation dont il déduit les règles. Il montre divers exemples tirés du cadastre minier du Katanga et du réseau du Parc National Albert (voir p. 581).

M. *Fontainas* pose quelques questions au sujet du cadastre minier du Katanga et des projets de triangulation dans les autres régions minières de la Colonie.

M. *le Président* donne des précisions à ce sujet.

La séance est levée à 15 h. 30.

M. J. Maury. — Emploi de la méthode de variation des coordonnées pour la détermination des points topographiques.

La mise en valeur rationnelle de vastes régions coloniales est considérablement aidée par la réalisation dans ces régions d'un canevas topographique fondamental. Ce canevas comprend des points exactement localisés et marqués sur le terrain par des bornes ou des repères permanents. Ceux-ci sont généralement placés en des endroits visibles de loin et leur situation est déterminée soit par leurs coordonnées géographiques : latitude, longitude et altitude, soit par leurs coordonnées rectangulaires X, Y dans une projection cartographique à grande portée et complétées par l'altitude Z.

L'existence d'un tel canevas permet de localiser rapidement des points nouveaux pour les besoins de la cartographie générale et des travaux publics pour fixer les divisions de la propriété foncière, pour localiser des prospections minières, agricoles ou à caractère scientifique, dès qu'on peut résoudre, sur la base de simples mesures d'angles, un des problèmes classiques de rattachement. Au Congo, nous disposons de réseaux topographiques de cette espèce, sur des étendues que l'on peut évaluer à plus de 500,000 km^2, dans les zones de savanes du Katanga, de la région des Grands Lacs, de l'Ituri, du Ruanda-Urundi, ainsi que dans le Bas-Congo et le Mayumbe, à l'Ouest du méridien de Kinshasa. Il y a lieu cependant de remarquer que dans le cas des réseaux coloniaux, la densité du canevas est faible. Au Katanga, par exemple, où le réseau est le plus dense, on ne compte guère, en moyenne, qu'un point par carré de 10 km. de côté, tandis qu'en Belgique le quatrième ordre nous donne un point par carré de 1 à 2 km. de côté. Cette particularité, jointe au fait que les déplacements sont longs et difficiles, amène l'opérateur

chargé d'effectuer un rattachement, à réaliser son but dans des conditions et par un ensemble de mesures anormales, souvent incommodes à utiliser. Il devient ainsi nécessaire de disposer pour la fixation des points intercalés dans des réseaux coloniaux, d'une méthode souple pouvant en même temps fournir les résultats les plus probables dérivant de l'ensemble des mesures angulaires effectuées. Nous croyons pouvoir recommander à cet effet l'emploi de la méthode de variation des coordonnées. Nous en exposons ci-dessous le principe et la mise en pratique dans le cas des coordonnées rectangulaires; elle peut être, sous cette forme, employée dans les régions dotées d'une projection cartographique conforme; nous y ajouterons l'extension de la méthode au cas des coordonnées géographiques.

Équation fondamentale.

Considérons deux points A et B, déterminés en coordonnées rectangulaires par

$$x_A, y_A \quad \text{et} \quad x_B, y_B.$$

Traçons la droite AB de longueur l et de « gisement » g (nous désignons ainsi l'angle que fait en A la direc-

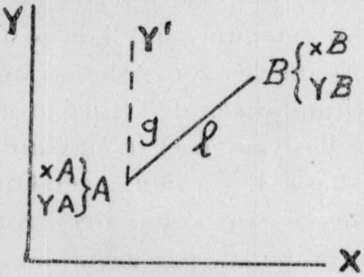


FIG. 1.

tion AB avec la droite AY' parallèle à l'axe des y positifs). Nous supposons g compté dans le sens des aiguilles d'une montre, de 0° à 360°.

Supposons que les coordonnées de A et de B varient de petites quantités :

$$dx_A \text{ et } dy_A, \quad dx_B \text{ et } dy_B$$

et recherchons l'influence de ces variations sur le gisement g de AB. Nous avons

$$\operatorname{tg} g = \frac{x_B - x_A}{y_B - y_A};$$

d'où

$$g = \operatorname{arc\,tg} \frac{x_B - x_A}{y_B - y_A}.$$

Par différentiation nous obtenons, en remarquant que

$$l^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2,$$

$$dg = \frac{y_B - y_A}{l^2}(dx_B - dx_A) - \frac{x_B - x_A}{l^2}(dy_B - dy_A),$$

que nous pouvons également écrire

$$dg = \frac{\cos g}{l}(dx_B - dx_A) - \frac{\sin g}{l}(dy_B - dy_A);$$

une autre forme parfois plus simple à utiliser peut être obtenue en passant préalablement aux logarithmes.

Posons pour cela

$$\Delta x = x_B - x_A, \qquad \Delta y = y_B - y_A,$$

$$\log \operatorname{tg} g = \log \Delta x - \log \Delta y.$$

Désignons par $\delta_{\operatorname{tg} g}$ la différence logarithmique de tgg pour l'unité d'angle que nous choisissons pour g. Désignons de même $\delta_{\Delta x}$ et $\delta_{\Delta y}$ les différences logarithmiques pour Δx et Δy, rapportées à l'unité de longueur dans laquelle nous exprimons Δx et Δy. Nous aurons

$$dg = \frac{\delta_{x}}{\delta_{\operatorname{tg} g}}(dx_B - dx_A) - \frac{\delta_{\Delta y}}{\delta_{\operatorname{tg} g}}(dy_B - dy_A).$$

Nous pouvons donc, d'une manière générale, poser

$$dg = a\,(dx_B - dx_A) - b\,(dy_B - dy_A).$$

Les coefficients a et b peuvent être calculés avec un nombre de chiffres relativement faible. En général, trois chiffres significatifs suffisent. La première forme se calcule très rapidement à la machine ou à la règle, surtout si l'on dispose d'une table de carrés. Il est à remarquer que pour l'homogénéité de la formule, il faudrait multiplier chacun des coefficients ainsi calculés par

$$\frac{1}{\text{arc } 1''} \quad \text{ou} \quad \frac{1}{\text{arc } 1'}$$

suivant le cas. La seconde formule peut être employée favorablement quand on dispose d'une table des lignes

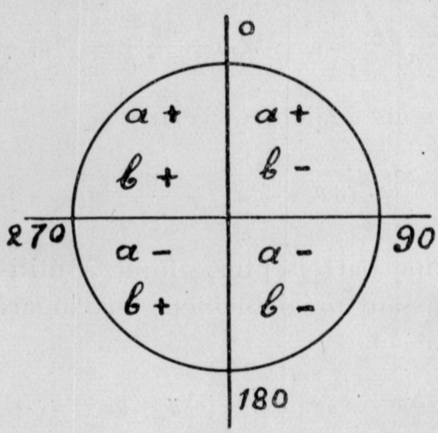


Fig. 2.

trigonométriques naturelles et d'un croquis à une échelle suffisante sur lequel on peut mesurer l et g.

Le coefficient doit également être divisé par arc $1''$ ou arc $1'$ suivant l'unité d'angle adoptée et pour un calcul rapide; on peut poser : arc $1'' = 5 \times 10^{-6}$ et arc $1' = 3 \times 10^{-4}$.

La forme logarithmique donne directement la valeur de a et de b.

La question des signes à donner aux deux coefficients est fixée par la première forme : le coefficient du terme en dx est du même signe que Δy et celui du terme en dy est de signe contraire à Δx.

Pour l'application il est indiqué d'utiliser un tableau des signes sous la forme donnée figure 2, en fonction de g.

Il faut remarquer de plus que le gisement verse, c'est-à-dire celui de la direction B A, que nous désignerons par g', étant lié au gisement direct g par la relation $g' = g + 180°$, on en déduit $dg' = dg$.

Il en résulte qu'un même côté A B a une seule équation de variation qui s'établit en calculant les valeurs absolues des coefficients a et b, en leur donnant les signes qui correspondent au sens A B, par exemple et en les affectant alors, respectivement, aux termes

$$(dx_B - dx_A) \quad \text{et} \quad (dy_B - dy_A).$$

Si nous considérons deux droites A B et A C, faisant

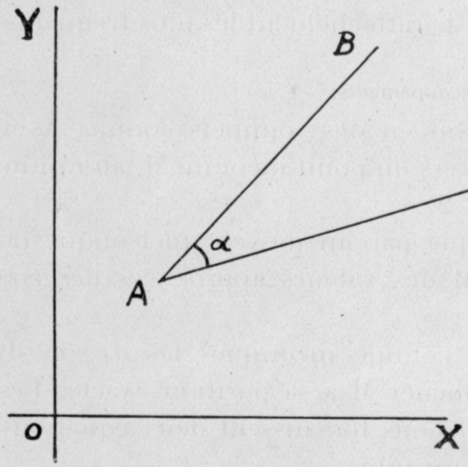


FIG. 3.

entre elles un angle α, en désignant par g_B et g_C les gisements de A B et de A C, nous aurons $g_c - g_b = \alpha$.

Supposons que A, B et C subissent de légères variations qui transforment α en α' ; nous aurons

$$g_c + dg_c - g_b - dg_b = \alpha', \quad \text{ou} \quad dg_c - dg_b + \alpha - \alpha' = 0,$$

et en remplaçant dg_c et dg_b, par leurs valeurs :

$$a_c(dx_c - dx_A) - b_c(dy_c - dy_A) - a_b(dx_B - dx_A)$$
$$+ b_b(dy_B - dy_A) + \alpha - \alpha' = 0.$$

Si A, B et C ne sont connus que d'une manière approximative, par des valeurs approchées de leurs coordonnées, nous pouvons en déduire par le calcul de g_c et g_b une valeur approchée de α, dite « α calculé ».

Une mesure exacte de α sur le terrain nous fournit α'.

La relation ci-dessus relie au résultat α' de notre observation les changements de position des points A, B et C qu'il pourrait entraîner.

Remarquons que si l'un des points A, B, C est supposé fixé, les variations dx et dy, qui lui correspondent, sont nulles.

Nous pouvons examiner l'application de ces propriétés aux problèmes de rattachement les plus fréquents.

1° Problème des recoupements.

En stationnant en des sommets connus A et C, nous avons mesuré vers un point inconnu M, au minimum deux angles : (1) et (2).

Supposons que par un moyen quelconque nous ayons obtenu pour M des valeurs approchées des coordonnées X_m et Y_m.

Considérons comme inconnues les dx_m et dy_m nécessaires pour ramener M à sa position exacte. Les mesures de (1) et de (2) nous fournissent deux équations linéaires sous la forme suivante :

Soit $(1)_c$ la valeur de (1) donnée par la différence entre le gisement A B déduit de

$$\operatorname{tg} g_{AB} = \frac{x_B - x_A}{y_B - y_A}$$

et le gisement approché de A M donné par

$$\operatorname{tg} g_{AM} = \frac{x_M - x_A}{y_M - y_A};$$

soit $(1)_m$ la valeur mesurée de (1). Nous aurons

$$a_1 dx_m - b_1 dy_m + (1)_c - (1)_m = 0,$$

les coefficients a et b étant calculés pour le côté A M, seul variable et affectés de leur signe propre ou du signe contraire, suivant que le gisement fixe est plus petit ou plus grand que le gisement variable.

L'angle (2) nous fournit une seconde relation :

$$a_2 dx_m - b_2 dy_m + (2)_c - (2)_m = 0.$$

De ces deux équations nous déduirons dx_m et dy_m.

Pour obtenir des équations numériquement commodes à résoudre, il sera ordinairement nécessaire d'en multiplier

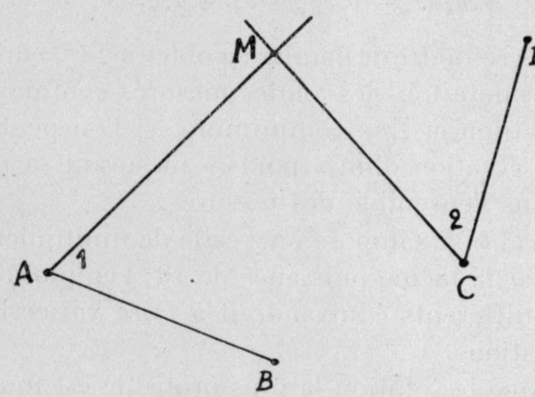


FIG. 4.

les deux membres par une même puissance de 10. Dans le cas où les coefficients sont calculés à l'aide de la forme

$$\frac{\Delta x}{l^2}, \quad \frac{\Delta y}{l^2} \quad \text{ou} \quad \frac{\sin g}{l} \quad \text{et} \quad \frac{\cos g}{l},$$

on arrivera en général à un bon résultat en multipliant par 10^5.

L'équation prend donc la forme suivante :

$$10^5 a_1 dx_m - 10^5 b_1 dy_m + [(1)_c - (1)_m] \operatorname{arc} 1'' \times 10^5 = 0,$$

si (1) est exprimé en secondes sexagésimales. La résolution s'obtient le plus rapidement par un déterminant.

Si le nombre d'angles mesurés est supérieur à **2** la question se pose sous une forme un peu différente qui consiste à déterminer dx_m et dy_m de manière à obtenir la position la plus probable du point M. Il suffit alors de considérer chaque observation d'angle comme une observation indirecte de dx_m et dy_m en remplaçant α_m par $\alpha_m + v$, v étant l'erreur accidentelle de l'observation α. Les équations d'observation s'écrivent donc

$$\begin{aligned} a_1 dx_m - b_1 dy_m + \alpha_{1c} - \alpha_{1m} &= v_1, \\ a_2 dx_m - b_2 dy_m + \alpha_{2c} - \alpha_{2m} &= v_2, \\ &\vdots \\ a_n dx_m - b_n dy_m + \alpha_{nc} - \alpha_{nm} &= v_n. \end{aligned}$$

Il faut les résoudre de manière à obtenir $\Sigma v^2 =$ minimum, si l'on considère tous les angles mesurés comme ayant la même précision et $\Sigma p v^2 =$ minimum, si l'on peut affecter chaque observation d'un « poids » mesurant sa précision relative dans l'ensemble des mesures.

Une précaution s'impose ici : celle de multiplier chaque équation par la même puissance de 10; l'emploi de multiplicateurs différents équivaudrait à faire varier les poids des observations.

On sait que la solution la plus probable est fournie par deux équations normales dérivées des équations d'observation, qui s'écrivent

$$\begin{aligned} [aa] dx_m - [ab] dy_m + [al] &= 0 \\ -[ab] dx_m - [bb] dy_m + [bl] &= 0, \end{aligned}$$

le signe [] désignant la somme de produits analogues, tels que

$$[aa] = a_1^2 + a_2^2 + \cdots + a_n^2, \quad [ab] = a_1 b_1 + a_2 b_2 + \cdots + a_n b_n;$$

l représentant le terme correspondant à $\alpha_c - \alpha_m$.

Ces deux équations sont facilement résolues par un déterminant.

Dans le cas de poids non uniforme, les équations normales s'écrivent

$$[paa]\,dx_m - [pab]\,dy_m + [pal] = 0$$
$$-[pab]\,dx_m + [pbb]\,dy_m + [pbl] = 0.$$

L'ordre de précision des résultats numériques obtenus peut se déduire conformément aux règles établies par la théorie des observations indirectes qui fixent comme suit les opérations à faire dans le cas d'observations d'égale précision :

a) Déterminer l'erreur moyenne de l'unité de poids en calculant les valeurs numériques des v, par remplacement dans les équations d'observation, de dx_m et dy_m par leurs valeurs les plus probables. On obtient alors la quantité cherchée par la relation

$$\eta^2 = \frac{[v^2]}{n - n_i},$$

n_i étant le nombre d'inconnues égal à **2** dans le cas présent, qui donne donc

$$\eta^2 = \frac{[v^2]}{n - 2}.$$

b) Déterminer l'inverse du poids u de chacune des inconnues.

Pour obtenir u_x il faut résoudre le système

$$[aa]\,dx_m - [ab]\,dy_m + 1 = 0$$
$$-[ab]\,dx_m + [bb]\,dy_m = 0,$$

qui donnera $dx_m = u_x$.

Pour obtenir u_y on résoudra

$$[aa]\,dx_m - [ab]\,dy_m = 0$$
$$-[ab]\,dx_m + [bb]\,dy_m + 1 = 0,$$

qui donnera $dy_m = u_y$.

Les erreurs moyennes ε_x et ε_y des coordonnées de M seront fournies par les relations

$$\varepsilon_x^2 = u_x \eta^2, \qquad \varepsilon_y^2 = v_y \eta^2.$$

Il est à remarquer que pour une même série de valeurs d'angles, la valeur numérique des v dépend de celles de dx_m et dy_m, et par conséquent de la valeur approchée employée pour x_m et y_m. La position définitive obtenue par M concorde sensiblement quand dx et dy sont petits, c'est-à-dire tels que leurs carrés soient négligeables. Il résulte donc de là que l'indice de précision est fonction de la valeur de première approximation. Nous n'avons pas préjugé de la méthode appliquée pour l'obtenir. On peut par exemple relever la position de M graphiquement à la planchette, ou en construisant les angles sur un canevas à échelle connue. Il paraît préférable de déterminer M par le calcul en choisissant deux recoupements de faible longueur et aussi orthogonaux que possible. Les termes constants des équations correspondant à ces deux recoupements seront alors nuls.

2° Problème du relèvement.

Le point M est déterminé par des mesures d'angles faites en ce point sur des sommets connus.

Il faut au minimum deux angles mesurés par visées sur trois signaux déterminés. Supposons encore que x_m et y_m soient des valeurs approchées des coordonnées de M. Nous pouvons en déduire les gisements g_1, g_2, g_3, des trois côtés MA, MB, MC et calculer les valeurs de α et β correspondantes :

$$\alpha_c = g_2 - g_1 \quad \text{et} \quad \beta_c = g_3 - g_2.$$

Si dx_m et dy_m sont les corrections à faire à x_m et y_m pour obtenir la position de M correspondant aux valeurs α_m et

β_m mesurées, nous poserons préalablement les équations de variations pour chaque côté :

$$dg_1 = a_1 dx_m - b_1 dy_m$$
$$dg_2 = a_2 dx_m - b_2 dy_m$$
$$dg_3 = a_3 dx_m - b_3 dy_m$$

qui nous fournissent les relations

$$g_2 + dg_2 - g_1 - dg_1 = \alpha_m \quad \text{ou} \quad dg_2 - dg_1 + \alpha_c - \alpha_m = 0$$

ou

$$(a_2 - a_1)\, dx_m - (b_1 - b_2)\, dy_m + \alpha_c - \alpha_m = 0,$$

et pour β :

$$(a_3 - a_2)\, dx_m - (b_3 - b_2)\, dy_m + \beta_c - \beta_m = 0.$$

Ces relations, rendues homogènes et multipliées par une puissance de 10 convenablement choisie, nous donnent dx_m et dy_m.

Dans le cas d'un nombre d'angles plus grand que 2, les équations ci-dessus se transforment en un système d'équa-

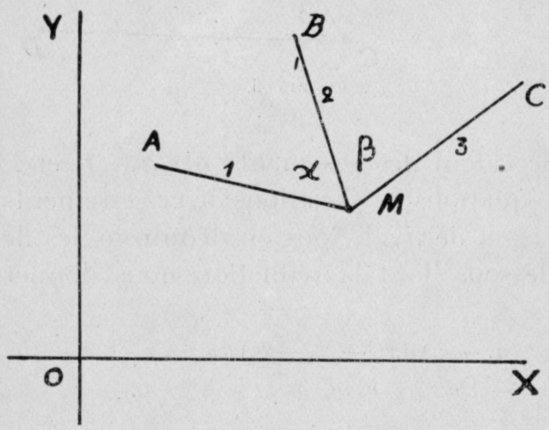


FIG. 5.

tions d'observations indirectes dont les équations normales nous fournissent les valeurs les plus probables de dx_m et de dy_m, et les indices de précision.

Les mêmes remarques ne sont à faire ici que dans le premier cas.

Les deux problèmes qui précèdent sont les plus courants. Il peut s'en présenter d'autres moins normaux pour lesquels les solutions directes peuvent devenir laborieuses. Supposons par exemple A, B, C, D connus et soit à déterminer M, les angles α et β ayant été mesurés.

Une construction graphique peut nous fournir les valeurs approchées de x_m et de y_m. Celles-ci nous per-

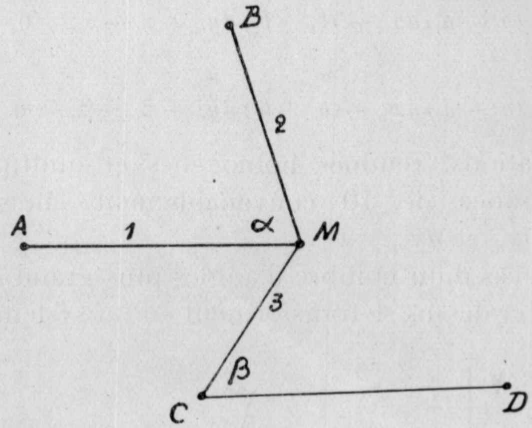


FIG. 6.

mettent le calcul des gisements g_1, g_2, g_3 et l'établissement des équations de variations de ces gisements en fonction de dx_m et de dy_m. Nous en déduirons les deux équations ci-dessous dont la réduction nous donnera dx_m et dy_m:

$$(a_2 - a_1)\, dx_m - (b_2 - b_1)\, dy_m + \alpha_c - \alpha_m = 0$$
$$- a_3 dx_m + b_3 dy_m + \beta_c - \beta_m = 0.$$

La méthode s'applique également à la détermination de groupes, de points. Prenons comme exemple le problème classique de Hanssen :

A et B étant connus, fixer M et N en mesurant α, β, γ et δ. Supposons connues des valeurs approchées de x_m, y_m, x_n

et y_n; nous aurons à déterminer quatre inconnues dx_m, dy_m, dx_n et dy_n, en écrivant les quatre équations correspondant aux angles mesurés.

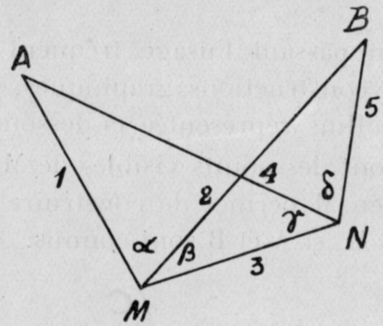


FIG. 7.

Après avoir calculé g_1, g_2, g_3, g_4 d'après les valeurs approchées des coordonnées, nous écrirons

$$\begin{aligned}
dg_1 &= a_1 dx_m - b_1 dy_m \\
dg_2 &= a_2 dx_m - b_2 dy_m \\
dg_3 &= a_3(dx_m - dx_n) - b_3(dy_m - dy_n) \\
dg_4 &= a_4 dx_n - b_4 dy_n \\
dg_5 &= a_5 dx_n - b_5 dy_n.
\end{aligned}$$

Nous en déduirons les équations ci-dessous :

$$\begin{aligned}
&(a_2 - a_1)\, dx_m - (b_2 - b_1)\, dy_m + \alpha_c - \alpha_m = 0 \\
&(a_3 - a_2)\, dx_m - a_3\, dx_n - (b_3 - b_2)\, dy_m + b_3\, dy_n + \beta_c - \beta_m = 0 \\
&- a_3 dx_m + (a_3 + a_4)\, dx_n + b_3\, dy_m - (b_3 + b_4)\, dy_n + \gamma_c - \gamma_m = 0 \\
&(a_5 - a_4)\, dx_n - (b_5 - b_4)\, dy_n + \delta_c - \delta_m = 0.
\end{aligned}$$

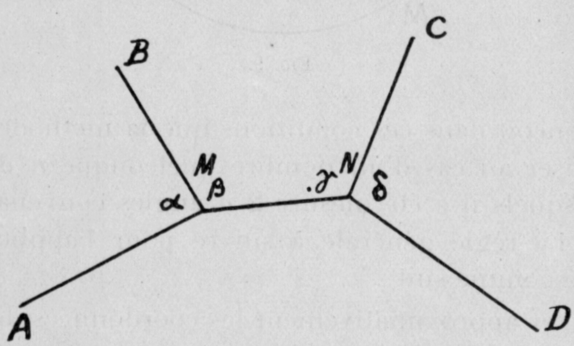


FIG. 8.

L'exemple ci-après, souvent réalisé, peut se résoudre d'une manière tout à fait analogue : A, B, C, D étant connus, fixer M et N par la mesure des angles α, β, γ, δ (fig. 8).

Signalons en passant l'usage fréquent que l'on peut faire, pour les constructions graphiques, de la propriété du point de Collins représentée ci-dessous (fig. 9) :

Si A, B, C sont des points visibles de M, la mesure des angles α et β en M permet de construire le point P sur l'alignement C M, si A et B sont connus.

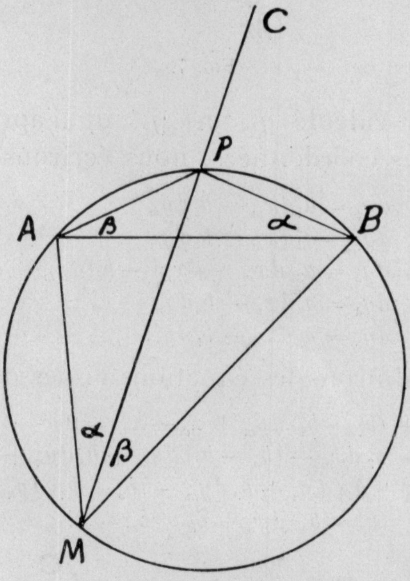


FIG. 9.

On conçoit dans ces conditions que la methode peut se généraliser au cas d'un nombre quelconque n de points pour lesquels il a été mesuré 2 n angles convenablement placés. La règle générale à suivre pour l'application se présente comme suit :

1° Fixer approximativement les coordonnées des points nouveaux;

2° Calculer les gisements des côtés qui encadrent les angles mesurés;

3° Établir les équations de variation de ces côtés en fonction des corrections aux coordonnées des points nouveaux;

4° Écrire pour chaque angle mesuré l'équation d'observation sous la forme ci-après :

$$g + dg - g' - dg' - \alpha_m = 0,$$

g et g' étant les gisements des côtés de l'angle, en remarquant que $g - g' = \alpha_c$. On obtient ainsi $2n$ équations à $2n$ inconnues.

L'intérêt de la méthode ne réside cependant pas dans les cas de déterminations strictes, mais bien dans le cas d'un nombre d'angles surabondant, ce qui, dans la pratique, est toujours nécessaire. Il suffit alors de compléter la règle précédente en ajoutant. Lorsque le nombre d'angles mesurés est supérieur à $2n$, les équations d'observation prennent la forme

$$ag - ag' + \alpha_c - \alpha_m = v.$$

v étant l'erreur accidentelle entachant la mesure α_m. Les équations d'observation sont traitées comme observations indirectes des inconnues dx et dy et fournissent les valeurs les plus probables de ces inconnues.

Il est à remarquer que les équations normales déduites des équations d'observation présentent, par leur forme spéciale, des facilités de résolution qui permettent une réduction rapide et sûre, lorsqu'on dispose notamment d'une machine à calculer.

Nous donnons, à titre d'exemple, les calculs effectués

pour le rattachement de **4** points nouveaux, entre **4** points fixés du réseau du Parc National Albert par l'intermédiaire de **3** quadrilatères dans lesquels **24** angles ont été mesurés.

Les points connus sont

Bushwaga.	X = 137.416,63	Y = 385.257,95
Ruagare	148.215,13	389.119,99
Kanamaharagi . . .	142.109,00	409.583,75
Musego.	151.247,00	417.155,14

Les coordonnées des points nouveaux : Nyamushwa et Hehu, ont été obtenues, en première approximation, par les triangles Bushwaga-Ruagare-Nyamushwa et Bushwaga-Ruagare-Hehu; de même Nyagashole et Rubona ont été calculés en partant de Kanamaharagi et Musego. Les valeurs obtenues sont

Nyamushwa (2). . .	X = 140.971,5	Y = 398.686,7
Hehu (1).	148.737,6	398.246,2
Rubona (3)	148.877,8	407.620,2
Nyagashole (4) . . .	143.080,3	417.329,1

Le croquis figure **10** donne les liaisons du réseau et le tableau **1** mentionne les valeurs mesurées des angles, leurs valeurs calculées par différences de gisements, les différences α_c-α_m et le terme constant des équations d'observation, soit $(\alpha_c-\alpha_m)$ arc $1'' \times 10^5$, avec arc $1''=0{,}4848 \times 10^{-5}$.

Les équations de variations pour les divers côtés multipliées par 10^5 sont détaillées ci-après; les coefficients *a* et *b* ont été obtenus par les formules

$$\frac{\Delta y}{l^2} \quad \text{et} \quad \frac{\Delta x}{l^2}.$$

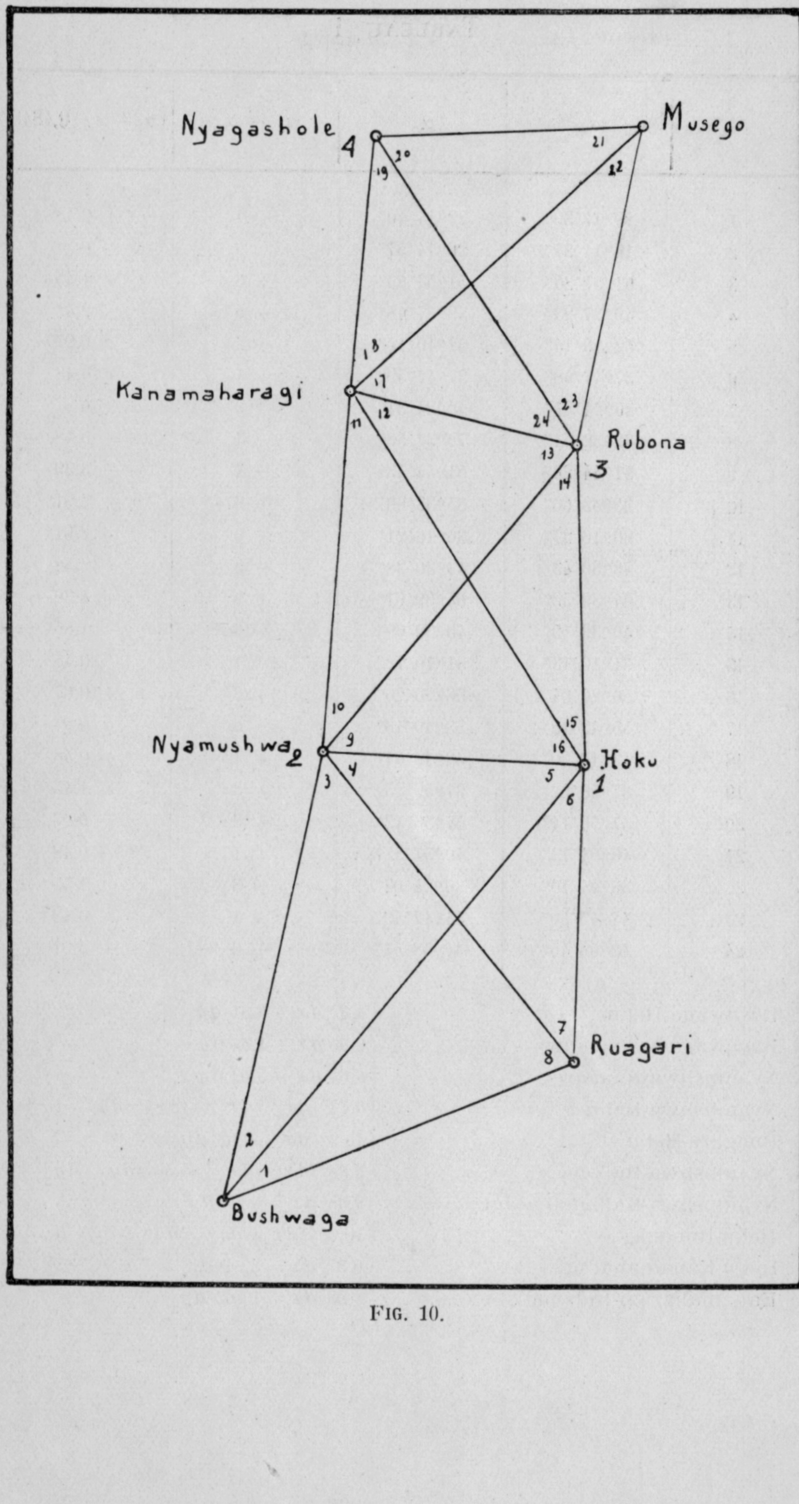

Nyagashole 4
Musego
Kanamaharagi
Rubona 3
Nyamushwa 2
Hoku 1
Ruagari
Bushwaga
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

FIG. 10.

TABLEAU 1

	α_m	α_c	$\alpha_c - \alpha_m$	$(\alpha_c - \alpha_m)0,4848$
1	29°14′39″	29°14′40″	+ 1	+ 0,48
2	16°14′57″	26°14′57″	0	0
3	51°57′30″	51°57′33″	+ 3	+ 1,45
4	49°37′23″	49°37′18″	— 5	— 2,42
5	52°10′14″	52°10′12″	— 2	— 0,97
6	37°47′58″	37°47′59″	+ 1	+ 0,48
7	40°24′31″	40°24′31″	0	0
8	72°32′51″	72°32′50″	— 1	— 0,48
9	51°44′20″	51°44′13″	— 7	— 3,39
10	35°33′06″	35°33′00″	— 6	— 2,91
11	36°16′27″	36°16′21″	— 6	— 2,91
12	43°30′43″	43°30′38″	— 5	— 2,42
13	64°39′52″	64°39′61″	+ 9	+ 4,36
14	40°39′19″	40°39′09″	—10	— 4,85
15	31°10′13″	31°10′12″	— 1	— 0,48
16	56°26′04″	56°26′26″	+22	+10,67
17	55°49′15″	55°49′13″	— 2	— 0,97
18	43°12′30″	43°12′31″	+ 1	+ 0,48
19	37°59′22″	37°59′25″	+ 3	+ 1,45
20	57°56′14″	57°56′12″	— 2	— 0,97
21	40°51′13″	40°51′52″	— 1	— 0,48
22	36°24′10″	36°24′07″	— 3	— 1,45
23	44°47′50″	44°47′49″	— 1	— 0,48
24	42°58′45″	42°58′51″	+ 6	+ 2,91

Bushwaga-Hehu	$+4,37\ dx_1 - 3,81\ dy_1$
Bushwaga-Nyamushwa	$+6,96\ dx_2 - 1,84\ dy_2$
Nyamushwa-Ruagare	$+6,64\ dx_2 + 5,03\ dy_2$
Nyamushwa-Hehu	$-0,73\ (dx_1 - dx_2) - 12,84\ (dy_1 - dy_2)$
Ruagare-Hehu	$+10,92\ dx_1 - 0,62\ dy_1$
Nyamushwa-Rubona	$+6,28\ (dx_3 - dx_2) - 5,56\ (dy_3 - dy_2)$
Nyamushwa-Kanamaharagi . . .	$-9,08\ dx_2 + 0,95\ dy_2$
Hehu-Rubona	$+10,66\ (dx_3 - dx_1) - 0,16\ (dy_3 - dy_1)$
Hehu-Kanamaharagi	$-6,57\ dx_1 - 3,84\ dy_1$
Kanamaharagi-Rubona	$-3,95\ dx_3 - 13,62\ dy_3$

Kanamaharagi-Nyagashole	$+12,72\ dx_4 - 1,59\ dy_4$
Nyagashole-Rubona	$-7,59\ (dx_3 - dx_4) - 4,53\ (dy_3 - dy_4)$
Musego-Nyagashole	$+0,26\ dx_4 + 12,24\ dy_4$
Musego-Rubona	$-9,88\ dx_3 + 2,46\ dy_3$

Le tableau II résume les équations d'observation.

Le tableau III est celui des équations normales et le tableau IV est le tableau d'élimination avec les valeurs des inconnues dans la dernière colonne. Ces tableaux portent une colonne complémentaire marquée S qui sert à la vérification des calculs. Ceux-ci ont été faits à la machine et les inscriptions qui figurent aux divers tableaux sont les seules écritures nécessaires à la résolution.

Les corrections à faire aux valeurs de première approximation sont donc

$dx_1 = + 0^m32$	$dy_1 = + 0^m10$
$dx_2 = + 0^m13$	$dy_2 = + 0^m43$
$dx_3 = + 0^m10$	$dy_3 = + 0^m04$
$dx_4 = - 0^m05$	$dy_4 = - 0^m04$

Les valeurs rectifiées des coordonnées sont ainsi

Nyamushwa	X = 140.971,63	Y = 398.687,13
Hehu.	148.737,92	398.246,30
Rubona	148.877,90	407.620,24
Nyagashole	143.080,25	417.329,06

Emploi des coordonnées géographiques.

Les points sont déterminés par leurs coordonnées : latitude φ et longitude λ; au gisement se substitue l'azimut α du côté A B, compté de 0° à 360° dans le même sens que les gisements, mais en partant du Sud en chaque point. A la longueur du côté correspond la plus courte distance l sur l'ellipsoïde de référence entre les points A et B.

Tableau II.

	x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4	l	s
1	— 4,37	+ 3,81							+ 0,48	— 0,08
2	+ 4,37	— 3,81	— 6,96	+ 1,84					0	— 4,56
3			+ 0,32	— 6,87					+ 1,45	— 5,10
4	+ 0,73	+12,84	+ 5,91	— 7,81					— 2,42	+ 9,25
5	— 5,10	— 9,03	+ 0,73	+12,84					— 0,97	— 1,53
6	— 6,55	— 3,19							+ 0,48	— 9,26
7	+10,92	— 0,12	— 6,64	— 5,03					0	— 1,37
8			+ 6,64	+ 5,03					— 0,48	+11,19
9	— 0,73	—12,84	+ 7,01	+ 7,28	— 6,28	+ 5,56			— 3,39	— 3,39
10			+ 2,80	+ 4,61	— 6,28	+ 5,56			— 2,91	+ 5,22
11	+ 6,57	+ 3,84	— 9,08	+ 0,95					— 2,91	— 0,63
12	— 6,57	— 3,84			+ 3,95	+13,62			— 2,42	+ 4,74
13			+ 6,28	— 5,56	—10,23	— 8,06			+ 4,36	—13,21
14	+10,66	— 0,16	— 6,28	+ 5,56	— 4,38	— 5,40			— 4,85	— 4,85
15	— 4,09	+ 4,00			+10,66	— 0,16			— 0,48	+ 9,93
16	— 5,84	+ 9,00	— 0,73	—12,84					+10,67	+ 0,26
17					— 3,95	—13,62			— 0,97	—18,54
18							—12,72	+ 1,59	+ 0,48	—10,65
19					+ 7,59	+ 4,53	+ 5,13	— 6,12	+ 1,45	+12,58
20					— 7,59	— 4,53	+ 7,33	— 7,71	— 0,97	—13,47
21							+ 0,26	+12,24	— 0,48	+12,02
22					+ 9,88	— 2,46			— 1,45	+ 5.97
23					— 2,29	+ 6,99	— 7,59	— 4,53	— 0 48	— 7,90
24					— 3,64	+ 9,09	+ 7,59	+ 4,53	+ 2,91	+20,48

Tableau III.

x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4	l	s
478,2176	+ 25,4561	—229,7872	+ 17,1102	—111,6573	—150,4518	0	0	—114,8564	— 85,9688
	577,3816	— 30,5139	—426,3942	+108,8080	—123,4672	0	0	+114,5159	245,7863
		391,0204	+ 9,8641	— 63,1768	+ 6,7028	0	0	+ 26,8271	110,9365
			628,8918	+ 15,7584	+ 29,6348	0	0	—234,9997	+ 39,8654
				578,8790	+137,5305	— 26,9445	+ 5,9526	— 36,6411	+608,5088
					705,5668	+ 5,9730	+ 16,7157	+ 6,3337	634,5383
						357,1280	— 36,1869	+ 19,8281	319,7977
							290,2860	+ 8,8494	285,6168

Tableau IV.

x_1	y_1	x_2	y_2	x_3	y_3	x_4	y_4	l	s	
478,2176	25,4561	—229,7872	+ 17,1102	—111,6573	—150,4518	0	0	—114,8564	— 85,9688	
x_1	+ 0,0532	— 0,4805	+ 0,0358	— 0,2335	— 0,3146	0	0	— 0,2402	— 0,1798	+0,3170
	576,0273	— 18,2822	—427,3055	+114,7520	—115,4587	0	0	120,6305	250,3633	
	y_1	— 0,0317	— 0,7418	+ 0,1992	— 0,2004	0	0	+ 0,2094	+ 0,4347	+0,0995
		280,0281	+ 4,5287	—113,1903	— 69,2520	0	0	— 24,5395	+ 77,5680	
		x_2	+ 0,0161	— 0,4042	— 0,2473	0	0	— 0,0876	+ 0,2770	+0,1297
			311,2311	106,7034	— 49,4944	0	0	—141,0153	227,4371	
			y_2	+ 0,3428	— 0,1590	0	0	— 0,4531	+ 0,7307	+0,4262
				447,6190	114,3733	— 26,9445	+ 5,9526	— 49,0584	491,9357	
				x_3	+ 0,2555	— 0,0602	+ 0,0133	— 0,1096	+ 1,0990	+0,0969
					580,8787	+ 12,8583	+ 15,1945	— 21,5848	587,3291	
					y_3	+ 0,0221	+ 0,0262	— 0,0372	1,0111	+0,0395
						355,2218	— 36,1654	17,3533	336,4087	
						x_4	— 0,1018	+ 0,0488	0,9470	—0,0530
							286,1271	11,8319	297,9609	
							y_4	0,0414	+ 1,0414	—0,0414

Les formules de transport de coordonnées comprennent un terme principal fonction de l et de α et des termes correctifs beaucoup plus petits, fonctions des puissances 2 et 3 du côté l. Pour établir l'équation de variation de l'azimut en fonction des $d\varphi$ et $d\lambda$ des extrémités, on peut négliger les variations des termes d'ordre supérieur. En procédant comme dans le cas des coordonnées rectangulaires, on obtient une relation de la forme

$$d\alpha = a(d\varphi_B - d\varphi_A) + b(d\lambda_B - d\lambda_A),$$

dans laquelle

$$a = -\frac{\sin\alpha\cos\alpha}{(\varphi_B - \varphi_A)\,\text{arc}\,1''} = \frac{\lambda_B - \lambda_A}{l^2 BA \sec\varphi_B\,\text{arc}\,1''}$$

et

$$b = \frac{\sin\alpha\cos\alpha}{(\lambda_B - \lambda_A)\,\text{arc}\,1''} = -\frac{\varphi_B - \varphi_A}{l^2 BA \sec\varphi_B\,\text{arc}\,1''}.$$

Les facteurs A et B valent respectivement

$$A = \frac{1}{N\,\text{arc}\,1''},$$

N étant la grande normale à la latitude φ et

$$B = \frac{1}{\rho\,\text{arc}\,1''},$$

ρ étant le rayon de courbure méridien à cette latitude.

Les différences $\varphi_B - \varphi_A$ et $\lambda_B - \lambda_A$ sont exprimées en secondes; A et B varient peu et peuvent être relevés dans les tables spéciales qui servent au calcul des transports de coordonnées.

En général, la première forme donnée pour les coefficients a et b est plus facile à utiliser.

Les problèmes envisagés antérieurement se résolvent en substituant aux équations de variation en dx et dy, les équations en $d\varphi$ et $d\lambda$. Les calculs sont un peu plus com-

pliqués du fait que les valeurs des azimuts calculés sont plus laborieuses à obtenir que celles des gisements. Il faut aussi remarquer que la relation unissant l'azimut direct à l'azimut verse s'écrit

$$\alpha' = \alpha + 180^\circ + \gamma,$$

γ étant la convergence méridienne, dont la valeur est

$$\gamma = -(\lambda_B - \lambda_A)\frac{\sin \varphi_m}{\cos \frac{\Delta\varphi}{2}} \qquad \text{où} \qquad \varphi_m = \frac{\varphi_B + \varphi_A}{2}.$$

On peut négliger la variation de γ pour les $d\varphi$ et $d\lambda$ des extrémités et poser $d\alpha' = d\alpha$, mais il faut évidemment tenir compte de γ pour obtenir les azimuts calculés.

La méthode de variation en φ et λ a été utilisée à la compensation de certaines parties du réseau du Ruanda-Urundi.

Une application très étendue en a été faite pour l'intercalation de points et groupes de points dans le réseau fondamental du cadastre minier du Katanga.

La méthode par variation en x et y est appliquée pour le réseau intercalaire de la région orientale, à l'aide de la projection conforme de Gauss du service cartographique, qui s'étend de 5° Nord à 5° Sud, pour un fuseau de 3° de longitude, ainsi que pour les points de détail du réseau du Katanga, à l'aide de la projection de Gauss, couvrant les latitudes de 5° Sud à 14° Sud, par fuseau de 3° de longitude. (Voir Maury, *Triangulation du Katanga*.)

Si l'on compare ce mode de compensation à celui qui est basé sur les observations conditionnelles, on peut lui reconnaître d'un côté l'avantage d'une plus grande souplesse (certains problèmes, notamment celui des relèvements surabondants, n'étant pas possibles en conditionnelles) et de l'autre celui de fournir immédiatement les corrections aux coordonnées des points; mais il présente cependant une sécurité moindre, une erreur pouvant se

glisser dans l'établissement des équations de variations et d'observations. Il est évidemment possible de s'en apercevoir en calculant les valeurs numériques des v et en corrigeant les angles observés de ces quantités, mais il faut recalculer le réseau à l'aide de ces valeurs corrigées. Il est à remarquer, d'ailleurs, que les deux méthodes fournissent des résultats concordants. Il faudra donc, dans l'application de la méthode de variation, veiller à l'exactitude des équations initiales, en les établissant par exemple deux fois par des calculs indépendants.

Parfois certaines conditions rigides peuvent intervenir dans l'application; citons notamment la nécessité de maintenir constante la distance entre deux points nouveaux. Soient A et B ces points, l leur distance, nous aurons

$$(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 = l^2$$

et, en différentiant,

$$(x_B - x_K)(dx_B - dx_A) + (y_B - y_A)(dy_B - dy_A) = 0.$$

On peut parfois être obligé de maintenir rigide l'angle entre deux directions 1 et 2; cela équivaudra à poser $dg_1 = dg_2$.

Le plus simple sera de se servir de ces équations rigides pour éliminer directement une inconnue par équation de condition dans le système des équations d'observation.

L'avantage principal de la méthode de variation réside dans la possibilité de combiner d'une manière rationnelle l'ensemble des mesures surabondantes qui déterminent des points nouveaux. Certains observateurs se contentent pour la fixation des points de rattachement, de calculer ces points en groupant deux par deux les angles mesurés et en prenant la moyenne entre les divers résultats. Cette méthode est illogique; elle suppose les résultats obtenus ainsi de précision uniforme, alors que cette précision dépend notamment de la façon suivant laquelle les lieux correspondant aux éléments angulaires mesurés se recou-

pent. Cette façon de faire est donc purement empirique. D'autres emploient des méthodes graphiques permettant de dessiner à grande échelle les lieux fournis par les angles mesurés. Ces lieux devraient pour une série d'observations parfaites se recouper en un même point, mais ils se présentent, à cause des erreurs d'observation et des erreurs des éléments de départ, sous forme d'un faisceau dont il faut fixer le point de convergence le plus probable. Certaines remarques permettent évidemment de guider le jugement, mais appliquées par des observateurs différents, elles donnent des résultats différents et toujours entachés d'arbitraire. Ces procédés ne s'appliquent d'ailleurs qu'à la fixation d'un seul point et non à la fixation simultanée d'une série de points.

Il nous paraît donc logique, étant donné le prix de revient des opérations de mesure dans les Colonies, de recommander l'emploi de la méthode de variation, — qui permet de tirer des mesures faites un rendement maximum : elle fournit, en effet, des points nouveaux dont les positions sont entachées d'erreurs auxquelles on ne laisse qu'un caractère purement accidentel.

Séance du 28 juillet 1933.

La séance est ouverte à 14 h. 30, sous la présidence de M. *Maury*, directeur de la Section.

Sont présents : MM. Deguent, Dehalu, Fontainas, Gevaert, Gillon, Moulaert, membres titulaires; MM. Anthoine et De Backer, membres associés.

Excusés : MM. Allard, Leemans, Olsen, van de Putte et Van Deuren.

M. De Jonghe, Secrétaire général, assiste à la séance.

Communication de M. P. Fontainas.

M. *Fontainas* présente une étude sur les lacs du plateau central africain et le régime du Nil. Après avoir exposé l'historique des études relatives au Nil et déterminé le régime du fleuve dans ses parties supérieures, il examine la répercussion du barrage que les Anglais projettent de construire en aval du lac Albert, sur le niveau de ce lac et sur les ports de Mahagi et de Kasenyi que les Belges y ont construits. (Voir p. 608.)

Cette communication donne lieu à un échange de vues entre MM. le *Président*, *Moulaert*, *Gillon*, *Anthoine* et *Fontainas*.

M. le *Président* fait ressortir que la persévérance et l'unité de vues avec lesquelles les Anglais poursuivent l'amélioration du cours du Nil, mérite de servir d'exemple aux Belges dans leurs activités hydrographiques.

M. *Gillon* montre que le service des travaux publics de la Colonie, devrait suivre attentivement la réalisation du projet anglais, parce qu'un barrage mal construit peut devenir désastreux pour les ports situés en amont.

M. *Anthoine* attire l'attention sur deux aspects de la question : d'une part, le lac Albert dont la profondeur très faible diminue chaque année par l'apport des alluvions qui lui viennent des montagnes qui l'enserrent, n'a pas grand'chose à craindre d'un relèvement de niveau; d'autre part, des suintements pétrolifères ayant été relevés avec assez de précision, il est à craindre qu'un relèvement de niveau ne complique les possibilités de recherches définitives ou d'exploitation.

L'Éclipse annulaire totale de soleil du 24 février 1933 au Congo belge.

M. le *Président* donne lecture d'une note de M. G. Coutrez résumant les résultats des observations faites au Congo à l'occasion de l'éclipse solaire de février 1933. La Section prie M. *Dehalu* de faire rapport sur cette note.

La séance est levée à 16 heures.

M. P. Fontainas. — Le rôle des grands lacs du plateau central africain dans le régime du Nil.

Je me propose de réunir, en cette communication, quelques données sur le rôle dévolu aux grands lacs du plateau central africain dans le régime du Nil. Cela me permettra de traiter d'un projet de régularisation du débit du fleuve par un barrage projeté non loin de sa sortie du lac Albert, projet qui intéresse le Congo belge.

Je rappellerai d'abord que, dans la zone désertique de l'hémisphère Nord, le Nil, le Tigre et l'Euphrate ont une importance de déterminant économique beaucoup plus grande que celle d'autres cours d'eau du monde.

En effet, sans leur submersion annuelle et leur recouvrement simultané par les particules de silicate d'alumine, d'oxyde de fer, de composés phosphorés et de potasse, empruntés par ces fleuves aux monts origines de leur bassin, éléments auxquels se mêlent les sables quartzeux des déserts traversés, l'Égypte et la Mésopotamie ne seraient que de simples sections du vaste Sahara Atlantique-Perse.

L'importance économique du Nil est fonction de la part qu'il prend dans les destinées de l'Égypte. Ses crues fertilisantes et rythmées ont transformé cette étroite bande de terre en un couloir habitable et arable.

Sans eau, pas de champs; sans champs, disette.

Tel est le problème spécifique de l'Égypte, pays essentiellement agricole. Or, la population y est en augmentation constante. Quelques chiffres : 1,379,227 habitants nouveaux pendant le décennat 1897-1907; 1 million 510,800, de 1907 à 1917 et la progression a été, depuis lors, du même ordre. Pour une année assez récente

encore, 1927, on comptait 624,435 naissances et 357,234 décès.

Le territoire habitable est à peine supérieur à celui de la Belgique : 31,140 km² contre 30,441 km² et plus de seize millions d'habitants contre à peine un peu plus de huit millions pour celle-ci.

Le problème économique dominant de l'Égypte est donc de trouver, dans les limites de son territoire politique, assez de terrains arables pour en tirer la subsistance de sa population si intensément dense.

A l'heure actuelle, le peuple du Caire, avec celui de tout le pays, fête encore, le 17 juin, la « nuit de la goutte » (*leilet en noukta*), comme, sous les Pharaons, à la même date, on célébrait les solennités en l'honneur de la larme qui, tombée de l'œil divin d'Isis, faisait s'enfler le fleuve nourricier.

Depuis des temps immémoriaux, la régularité des crues du Nil est une question vitale pour le pays des Pyramides . crue de 8 mètres, c'est la vie normale; de 7 mètres, c'est la disette; de 9 mètres, c'est l'inondation ruineuse avec l'érosion de terres riches, la destruction des moissons, la ruine.

L'Égypte, pour vivre, doit donc utiliser méthodiquement, par une judicieuse organisation d'irrigation, toute l'eau que le Nil peut lui apporter. Le Gouvernement de ce pays se doit de parer aux variations dangereuses du niveau du fleuve et de garantir aux agriculteurs une répartition absolument régulière des eaux.

Le roi Fouad et ses ministres doivent, sans doute, penser souvent à ce passage du *Livre des Morts* où il est écrit que l'âme, arrivée dans la salle des deux déesses de la vérité, justifie sa demande d'entrer au Paradis en déclarant que jamais elle n'a gaspillé d'eau.

Pour exercer le contrôle de l'eau, l'Égypte et le Soudan doivent dominer sur la vallée du fleuve, régulariser le cours du flot, chez eux d'abord, puis imposer leur volonté

à l'Abyssinie et, finalement, remontant aux sources mêmes du Nil, obtenir l'autorisation de l'Uganda et du Congo belge d'agir sur le régime hydrographique des sections du bassin de ce fleuve qui se trouvent dans ces régions.

Retracer les étapes *rationnelles* déjà parcourues de cette pénétration technique, serait rappeler un peu plus d'un siècle d'efforts inlassables et d'études hydrographiques et hydrauliques.

Les causes des variations du régime du Nil ont été l'objet de recherches opiniâtres depuis les premiers temps où l'humanité installée en Égypte a attiré l'attention sur celles-ci et fait naître une littérature abondante, qui remonte aux âges les plus reculés.

C'est Menes qui, 4,400 ans avant notre ère, fit creuser un canal contournant Memphis. C'est Amenenhat III qui, en 2300 avant J.-C., établit le lac-réservoir du Fayoum... C'est la série millénaire d'explorations vers le Haut-Nil dont les premières révélèrent l'existence du lac Tana, en Abyssinie, sinon *de visu* tout au moins par déduction.

Il ne semble pas, toutefois, qu'un explorateur égyptien ou romain ait réussi à s'aventurer au delà du lac Nô, dont l'issue, vers le Sud, était obstruée par une barrière infranchissable.

Il s'agit de ces papyrus, lotus, roseaux et ambacts qui apparaissent à partir de Kawa et qui, vers les biefs calmes du Sud, poussent de plus en plus drus à la surface des eaux, au-dessus desquelles, en certaines saisons, ils s'élèvent parfois de plus de 5 mètres, constituant ainsi, autant un épais voile de mystère et de silence angoissant qu'un véritable obstacle à la navigation. Malgré leur souplesse et leur légèreté, ces plantes sont, lors des violentes crues, arrachées de la vase. S'enchevêtrant alors et s'accumulant en blocs énormes, elles sont susceptibles, dans leur dérive, de broyer sous leur poids les bateaux légers hasardés au milieu des chenaux découpés dans ce sudd, mais souvent barrés par ces masses mouvantes. Celles-ci, immo-

bilisées parfois, s'accrochent aux masses végétales encore fixes, puis, sous la pression des eaux, en arrachent des fragments nouveaux avec lesquels elles vont plus loin constituer d'autres blocs atteignant parfois 20 mètres de hauteur. Et ceux-ci renouvellent, plus loin, en la renforçant, l'action des amas originels, semblables, en fait, à celle d'icebergs lors des débâcles.

Ce sudd se rencontre dans toutes les eaux stagnantes de l'Afrique centrale, mais ses effets varient évidemment d'intensité. D'autre part, l'inévitable fermentation de ces amas de végétaux morts, activée par la chaleur, a ses répercussions sur la nature et l'aspect des eaux, ainsi que sur les couches d'air qui les recouvrent.

La limite de navigabilité aisée du Nil vers l'amont, est Assouan. De là, jusqu'à Karthoum, la navigation est ou difficile, à cause des nombreux rapides et chutes, ou même impossible sur de longs biefs. En amont de Karthoum le Bahr-El-Abiad (Nil Blanc) est navigable régulièrement. Le Bahr-El-Azrad (Nil Bleu), lui, n'est navigable que pendant certains mois.

Quoi qu'il en fût des difficultés d'accès au confluent de ces deux Nils et vers l'amont de ceux-ci, l'existence de mines d'or dans les montagnes de Nubie et du Tigré, de bois rares, d'ivoire et d'autres produits précieux africains en Éthiopie, avait incité les anciens à réaliser des prodiges de pénétration.

D'autre part, du temps de Rome comme du temps des Pharaons, le désir de se procurer des esclaves provoqua de nombreuses expéditions militaires en Égypte.

Toutes ces entreprises ne pouvaient prendre que le Nil, comme axe de transport à travers le désert, quelque difficile que fût cette voie, car l'abord, par la mer Rouge, des côtes nubiennes et érythréennes était encore plus lent et plus dangereux.

Mais malgré d'innombrables parcours le long du Nil, pendant des dizaines de siècles, les Égyptiens ordonna-

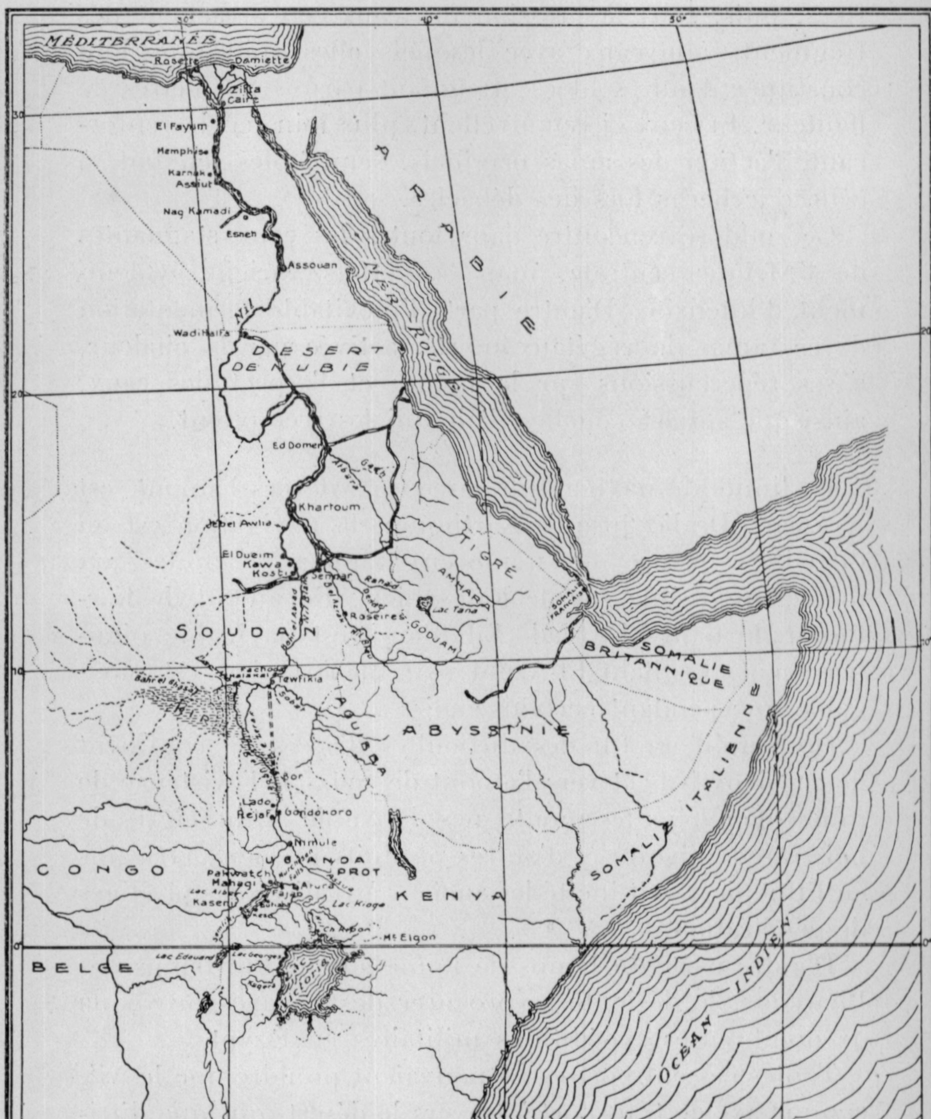

MÉDITERRANÉE
Rosette
Damiette
Caire
El Fayum
Karnak
Assiut
Nag Kamadi
Esneh
Assouan
ARABIE
MER ROUGE
Nil
Wadi Halfa
DESERT DE NUBIE
Ed Domer
Khartoum
Jebel Awlia
El Dueim
Kawa
Kosti
Sennar
TIGRÉ
AMHARA
Lac Tana
Roseires
GODJAM
SOUDAN
SOMALIE BRITANNIQUE
Fachoda
Tewfikia
ABYSSINIE
Bor
Lado
Rejaf
Gondokoro
Nimule
UGANDA PROT
CONGO
Pakwatch
Mahagi
Kaseni
KENYA
SOMALIE ITALIENNE
Mt Elgon
BELGE
OCÉAN INDIEN
Echelle 1/25 000 000
30°
40°
50°

FIG. 1.

teurs des irrigations et spécialistes en hydraulique, n'ont jamais pu jeter les bases d'une étude scientifique du régime du fleuve. Cette question est toujours restée pour l'antiquité un problème si fascinant que Lucain fait dire, en son poème *Pharsale*, à César, ces vers tant de fois rappelés :

Nihil est quod nosceris malim,
Quam fluviis causas per saecula tanta latentis,
Ignotumque caput : Spes mihi certa videndi,
Niliacos fontes; bellum civile relinquam.

Plus tard, Claude et Néron envoyèrent, vers l'amont du Nil, des centurions explorateurs. Ceux-ci se heurtèrent à la région du Kir qu'ils ne purent franchir, mais ils apprirent, probablement par les récits des indigènes, qu'il existait, au loin, de très grands lacs. Peu de temps après, un autre voyageur romain, nommé Diogène, arrivé, en longeant les côtes de l'Afrique orientale, à la région de l'actuel Dar-Es-Salam, prétendit avoir pu contempler ces lacs du haut de hautes montagnes à sommets neigeux.

C'est sur ces indications sans doute que Ptolémée échafauda sa géographie d'Afrique.

Ces découvertes, toutefois, restèrent durant deux millénaires sans conséquences économiques et scientifiques et ce n'est qu'au cours du XIX^{e} siècle que l'on parvint à établir la carte du bassin du Nil qui, long de 6,500 km., est le deuxième des fleuves du monde, puisqu'il ne le cède qu'au Mississipi.

Ce n'est cependant qu'au début du présent siècle que l'on termina les levés préliminaires indispensables et put connaître les principales inconnues du régime du fleuve, arrivant ainsi à ne plus faire de la maîtrise de ses eaux qu'une question d'études de détail et de capitaux.

*
* *

Ces souvenirs classiques évoqués, il convient de décrire succinctement les axes du système du Nil. (Fig. 1.)

C'est d'abord le Delta, triangle de 200 km. de hauteur. C'est ensuite un bief, unique en son genre : 2,300 km. à travers le désert de Nubie, sans aucun affluent. Ce n'est, en effet, qu'à Ed-Damer que débouche le premier grand tributaire, l'Atbara, apporteur, avec son tributaire le Gash, des eaux boueuses du Nord abyssin, éloigné de 800 km. du Nil et dont le débit quasi nul en hiver, peut en août fournir 2,200 m^3/sec., soit 26 % du volume total du Nil à cette époque.

Puis, c'est encore, sans tributaires, un autre long bief : plus de 250 km. avant l'embouchure du Bahr-El-Azrad, ou Nil Bleu, qui vient apporter à Karthoum les eaux du lac Tana et de l'Est abyssin. Ce Nil Bleu, long de plus de 1,600 km. et au bassin de 240,000 km^2, draine, avec ses affluents le Dinder et le Rahad, la région des plateaux granitiques de l'Amhara et du Godjam. En temps de crue, son courant, chargé de limon abyssin, a une vitesse qui dépasse parfois 5 km. à l'heure et a un débit de 5,500 à 6,000 m^3 par seconde, qui constitue 72 % du débit total du Nil, à cette époque, en aval de Karthoum.

En mars, avril et mai, le Nil Bleu ne débite que 140 m^3 par seconde et ne donne que 17 % du débit total du Nil en aval.

Et c'est ensuite, en amont de Karthoum où, suivant la saison, il apporte de 600 à 1,400 m^3 par seconde, d'avril à octobre, le Nil Blanc, au calme cours vu sa pente inférieure à 0,07 pour mille, Nil Blanc jusqu'en amont de Fachoda (côte 400 m.), point après lequel, à Malakal-Tewfikia, il reçoit le Sobat. Celui-ci, au débit de 110 à 800 m^3 par seconde, en avril ou octobre, apporte les eaux, vertes ou claires, en fonction des matières que, suivant les saisons, elles entraînent de l'Aguiba, du Sud-Ouest abyssin et des marais des plaines soudanaises.

Par ce Nil Blanc, qui en avril est l'adducteur de 80 % des eaux du Nil égyptien, coulent les eaux issues du lac

Nô [1], lac vers lequel convergent les cours du Bahr-El-Ghazal et du Bahr-El-Gebel.

Le *Bahr-El-Ghazal* collecte les eaux de tout un réseau de rivières hésitantes et enchevêtrées, qui drainent une superficie de plus de 500,000 km². A bief supérieur bordé de galeries forestières et encaissé dans le plateau ferrugineux du Sud-Ouest du Soudan anglo-égyptien, ces rivières, en leur bief inférieur, étalent leurs eaux sur cette plaine du Kir, couvrant plus de 150,000 km², où elles se confondent avec celles du *Bahr-El-Gebel* (fleuve des montagnes) déversoir du plateau central africain.

Ces étendues sans fin et le sudd dont elles sont couvertes, ne purent être franchis avant la dernière partie du siècle dernier.

Cette immensité forme en quelque sorte table d'évaporation intense, dont le jeu, à cette température de l'atmosphère, toujours de 20 à 30°, influence défavorablement le débit du Nil Blanc. On estime, en effet, qu'en aval de Bor, tant sous l'action solaire que sous celle d'absorption par les plantes aquatiques et par le sol, 60 % des eaux que le Bahr-El-Gebel apporte des grands lacs, disparaissent, lors de leur quasi entière immobilisation le long de l'axe de 400 km. de ce bief, dont le chenal, souvent obstrué, est de navigation difficile, laborieuse et dangereuse, malgré une pente moyenne inférieure à 0,09 pour mille.

Il convient de situer le rôle du lac Nô. A proprement parler, il n'est qu'un réceptacle à surface, extensible selon les crues et décrues, de 20 km² jusqu'à 100 km². Quant à sa profondeur, bien que peu importante, elle varie évidemment selon les saisons. On ne pourrait mieux comparer le jeu du lac qu'à celui d'un ventricule qui normaliserait le débit vers le Nil Blanc, des eaux des Bahr-El-Ghazal et Bahr-El-Gebel, ventricule qui, en pratique, aurait l'effet d'un barrage.

(1) Le Moghren-al-Buhur des Arabes, ou « rencontre des rivières ».



Rap. Fola
Mt. OTZI
Nimule
Wadelai
Bahr el Djebel
Panwatch
Ch. Murchison
Mahagi
Fajao
Nil Victoria
Atura
Lira
Asua
Mt. MOROTO
Butiaba
Port Masindi
Masindi
Keso
L. ALBERT
Kasenyi
Kafu
KIOGA
Mt. DEBASIEN
Mt. ELGON
Mts. CHERANGANI
Nkussi
Semliki
Mts. RUWENZORI
Ch. Owen
Jinja
Ch. Ripon
Kampala
Nzoya
L. GEORGE
Katonga
ENTEBBE
Kisumu
EDOUARD
Kazinga
L. VICTORIA
1135
Kagera
Shirati
Mts. MUFUMBIRO
Mt. KARISIMBI
KIVU
Kigali
Mwanza
Usumbura
TANGANIKA
CONGO BELGE
UGANDA
KENYA
TANGANYIKA
30°
32°
34°
36°
2°
0°
4°
ECHELLE: 1/4.000.000
Superficies des bassins en Km. carrés
Victoria : 336 000
Albert: 53000
Belgique 30.400

FIG. 2.

En effet, si à cause de la section contractée présentée par ce petit lac, les eaux du Kir, en crue, ne peuvent le dépasser, elles doivent, en amont, s'épandre en auréole des marais, pour refluer en saison sèche vers les thalwegs des deux Bahrs, donnant ainsi au cours mineur théorique de ceux-ci une certaine régularité de débit vers le lac Nô. Et c'est en un cours morne et lent qu'à Bor, le fleuve descend depuis Rejaf, dont la cote n'est que de 470 m., soit 70 m. seulement supérieure à celle de Fachoda. Ici finit la plaine soudanaise. Les rives s'ondulent légèrement vers l'Est, vers les montagnes d'Imatong et plus fortement vers l'Ouest et les monts Otzi et Kajo-Kaji, dans l'ancienne enclave congolaise de Lado. Après Rejaf, les eaux s'agitent au point d'interrompre la navigabilité. Elles laissent pointer des rocs au milieu de rapides et c'est sur une longueur de 160 km. un couloir qui reçoit à l'Est, l'apport intermittent de l'Assua, issu du pays des Kamoyo. La pente *moyenne* de Rejaf (450 m.) à Nimule (600 m.) serait donc de 1 pour mille. En ce couloir souvent rétréci à moins de 25 m., de nombreux seuils forment gradins, d'où rapides et chutes nombreuses, de plusieurs mètres souvent, constituant en quelque sorte un élément de régularisation du débit d'amont, qui représente 80 % de celui du Bahr-El-Gebel.

Par ce couloir de Rejaf à Nimule, le fleuve est collecteur unique de l'immense région de plateaux insérés entre les deux branches Ouest et Est du grand Graben africain.

A partir de Nimule, le Bahr-El-Gebel se calme, après avoir tracé à son cours une courbe raide au-dessus des rapides de Fola, en aval desquels une gorge de 10 m. de profondeur creuse la plaine. A débit, estimé être, en février, de l'ordre de 600 m^3 à la seconde, le fleuve longe ensuite les monts de la ligne de faîte Congo-Nil, à l'Ouest et la plaine montant à l'Est vers les plateaux du Nord de l'Uganda. (Fig. 2.)

Le Nil, dans cette partie de son cours, est calme et ses

eaux s'étalent en des marais et des lacs parfois de plus de 2 km. de largeur, couverts d'un sudd analogue à celui de Bor-Kawa. Plus loin, il se resserre en gorges successives de 300 à 100 m., puis s'épanouit à l'issue du *lac Albert*, dont l'altitude est de 620 m. environ.

Ce lac mesure, en moyenne, 175 km. de longueur, 45 km. de largeur et a 18 m. pour plus grande profondeur. Sa surface approximative est de 5,300 km^2 et sa ligne médiane marque la frontière Congo-Uganda.

Du fait de sa localisaion dans la branche Ouest du Graben africain, le lac constitue une base de réservoir presque typique. Ses côtes sont, en effet, escarpées de manière abrupte sur à peu près la moitié de son périmètre, et ce n'est qu'au Nord-Est, au Sud-Ouest et au voisinage de Kasenye et Keso que ses côtes sont basses. Cela d'une manière relative encore, car la contrée voisine est assez fortement au-dessus du niveau des eaux. A l'exception des environs du débouché du Nil-Victoria et du coin Sud-Ouest, il n'y a pratiquement pas de marais autour du lac, qui est donc idéalement disposé pour constituer une base de réserve d'eau. Au surplus, à cause de l'élévation générale de ses rives, un relèvement de quelques mètres de son niveau permettrait d'accumuler des milliards de mètres cubes, tout en évitant la création de ces nappes d'évaporation, cause, en ces latitudes, de perte d'énormes quantités d'eau.

Deux bassins hydrographiques alimentent le lac, l'un recueillant les eaux du Graben pour la Semliki et l'autre celles du plateau par le Nil Victoria. Le premier est caractérisé par un système net de rivières et le second par un réseau de lacs et de marais.

a) **La Semliki.**

Au cours long de 250 km., à pente moyenne de 1,2 pour mille, sauf en sa partie terminale qui s'achève en Delta,

la rivière reçoit les eaux du versant Ouest du Ruwenzori et des escarpements congolais du Graben Ouest. Pouvant débiter jusqu'à 800 m^3 par seconde, elle sert d'émissaire au *lac Édouard,* dont le niveau est de **914** m. (soit **220** m. plus bas que le lac Victoria et **300** m. plus haut que le lac Albert), la longueur de **80** km. et la largeur de **30** km., et dont l'étendue de **2,200** km^2 est pour ses trois quarts en territoire belge. Il est alimenté par la *Nyangasani,* l'*Ishasha* et la *Ruchuru,* qui collectent les eaux des monts Ruwenzori méridional et Mufumbiro et enfin les eaux du *lac Georges,* qui lui arrivent via le *Chenal Kazinga.* Celui-ci, long de **40** km., large de **400** à **1,200** m., a une profondeur moyenne de **5** m. Son cours, maîtrisé, peut-on dire, par une végétation de sudd, semble débiter au minimum **65** m^3 par seconde et provient du *lac Georges.* Ce lac, d'une surface de **300** km^2, est parsemé de nombreuses îles. Il est situé en région plate couverte d'herbes courtes et d'arbres rabougris, végétation semblant indiquer que les pluies ne sont pas nombreuses. Le lac reçoit les eaux du versant Est du Ruwenzori.

b) **Le Nil Victoria.**

Drain d'une vaste région, dont la plus grande partie est constituée de lacs et de marais, il a d'abord une faible pente durant **25** km. environ; puis sa vallée se bute, un peu en amont de Fajao, au rebord Est du Graben, en lequel, par les Murchison Falls et les autres chutes qui les suivent, dévalent de plus de **400** m. les eaux du plateau central africain. Au niveau du gradin Kioga, le Nil a un lit marqué et navigable depuis Atura jusqu'à Masindi, où il s'épanche en cette singulière lagune du Kioga. A nombreuses ramifications toutes couvertes d'un sudd à travers duquel ont été découpés des chenaux de navigation constamment nettoyés et dragués, le Kioga permet d'assurer la communication entre les divers districts cotonniers si fertiles et peuplés de l'Uganda Nord-Est.

Le bassin du lac Kioga est mal défini. S'il est nettement alimenté par les eaux de torrents qui descendent du massif des monts Elgon, il n'est, par contre, alimenté que d'une manière imprécise par les vallées qui drainent les régions de l'Ouest et dont le réseau supérieur, à une altitude d'une quarantaine de mètres au-dessus du Nil Victoria, s'interpénètre avec celui des vallées tributaires à l'Est du lac Albert. Le caractère marécageux de ces vallées est cause d'une importante déperdition de leurs eaux par évaporation solaire et absorption des plantes. Le niveau des passes navigables du Kioga ne varie guère, à cause non seulement de la variabilité relativement faible des apports pluviaux dans cette zone équatoriale, mais aussi à cause de l'immensité de sa superficie qui permet l'épandage d'un fort volume d'eau sans surélévation de sa nappe. D'autre part, son caractère d'émissaire du lac Victoria lui fait régulariser le débit des eaux de l'immense région que celui-ci draine.

On notera qu'après le Kioga, le Nil reprend allure de grand torrent jusqu'au grand lac Victoria, dont les eaux dévalent par de nombreux rapides et les chutes d'Owen et de Ripon, en un débit annuel moyen d'environ 600 m^3 par seconde.

Puis, c'est le vaste *lac Victoria*, l'Ukerewe des Arabes, à la superficie de plus de 75,000 km^2, situé à 1,135 m. d'altitude.

Peu profonde, 70 m. au maximum, cette mer intérieure n'est en réalité qu'une nappe en laquelle s'épanche sur le plateau central, la Kagera qui en conditionne, en fait, à peu près seule, le régime. L'apport des eaux de l'Elgon par la Nzoïa n'a, en effet, d'importance qu'aux pluies et les autres tributaires du lac ont tous, dans leurs vallées basses, recouvertes de papyrus, un cours lent et de débit, non seulement faible en lui-même, mais, au surplus, appauvri au même degré, que celui des rivières à sudd.

La Kagera, cette « mère du Nil » comme l'appellent les

indigènes et dont la source la plus éloignée est à une altitude de 2,200 m. et à près de 680 km. du lac Victoria, reçoit ses eaux des territoires sous mandat belge du Ruanda-Urundi.

A bas et moyen cours caractérisés par un sudd et des lacs, la Kagera collecte les eaux d'un bassin multiple et singulier.

Cette rivière a, à son embouchure, un débit moyen de 250 m^3 à la seconde, une largeur de plus de 70 m. et une profondeur de 4^m50.

Par sa section du Graben, y compris le lac Albert, le Nil draine une superficie de 53,000 km^2, tandis que par sa section du système du lac Victoria, il draine une étendue de 336,000 km^2. La première est caractérisée par des rivières de montagne, tandis que la seconde est constituée, en ordre principal, par de vastes marais. Quoi qu'il en soit, lacs et marais du bassin des Nil, Albert et Victoria ont, malgré leur surface d'évaporation, l'importante fonction de normaliser le débit du Bahr-El-Gebel qui, sans eux, n'aurait, en certaines saisons, aucun débit.

Telle est la charpente du réseau nilien, dont le rythme d'alimentation demande maintenant un examen spécial.

Les eaux issues d'Abyssinie fournissent, au cours de notre été, 75 % du flot total reçu.

Les eaux provenant des lacs équatoriaux, dont une série se trouvent aux confins Nord-Est du Congo belge, fournissent, pendant notre hiver, 80 % du flot total.

Sur le plateau équatorial d'où viennent les eaux du Bahr-El-Gebel, tombent des pluies à peu près continues. En effet, les intensités de celles-ci, plus grandes, à fin mars et septembre et, moins fortes, à fin juin et décembre, n'ont pas de variations qui puissent faire osciller de manière bien sensible le rythme du débit du fleuve au

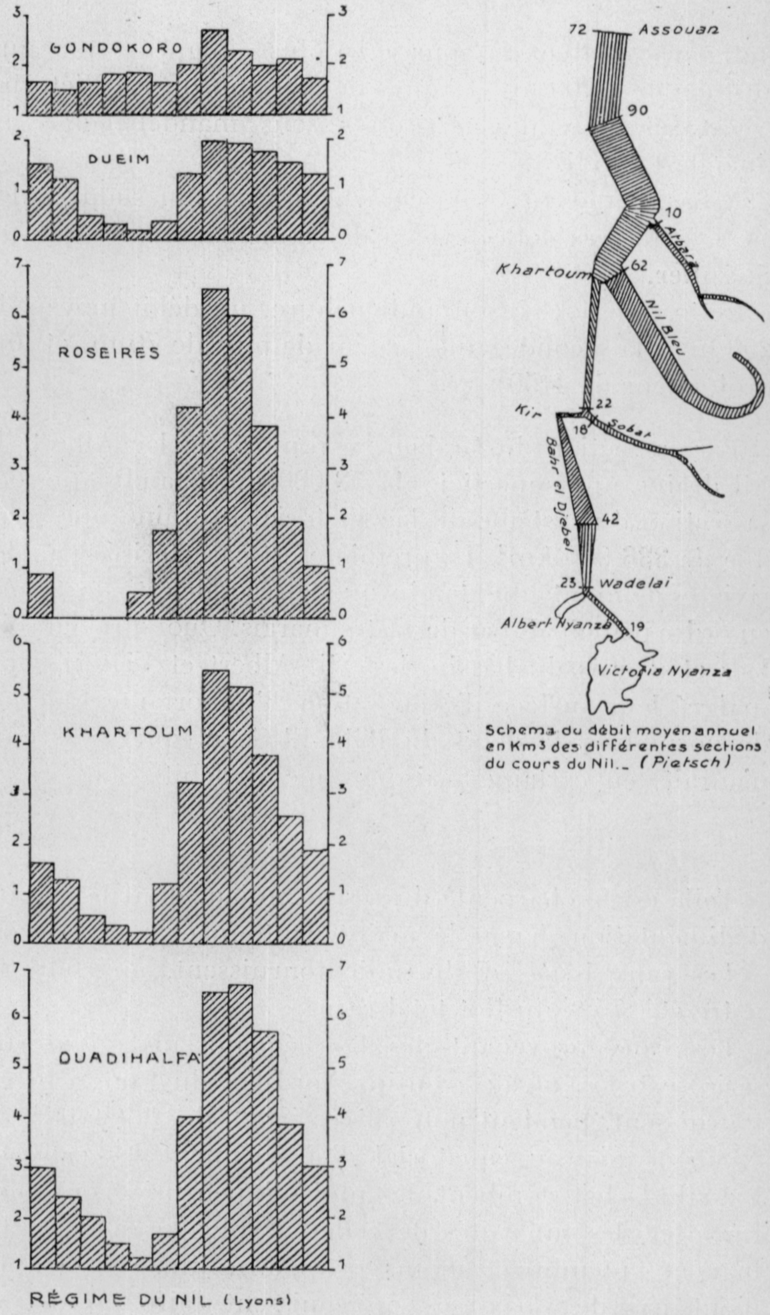

GONDOKORO
DUEIM
ROSEIRES
KHARTOUM
OUADIHALFA
RÉGIME DU NIL (Lyons)
72
Assouan
90
10
Atbara
Khartoum
62
Nil Bleu
22
Kir
18
Sobat
Bahr el Djebel
42
23
Wadelaï
Albert Nyanza
19
Victoria Nyanza
Schema du débit moyen annuel
en Km3 des différentes sections
du cours du Nil. (Pietsch)

FIG. 3.

pied du plateau centro-africain et cela d'autant plus que ce débit est automatiquement régularisé par le couloir Nimule-Rejaf, dont l'action modulante s'ajoute à celle du réservoir que constitue, en fait, le lac Albert.

Par contre, les massifs abyssins condensent avec violence les nuages que lancent à leur assaut, par saisons, des courants aériens d'abord estimés issus de l'océan Indien, mais que l'on sait actuellement provenir du Sud de l'Atlantique, à travers l'Afrique. Cette condensation est telle que, de mai à octobre, il y a sur les monts des afflux diluviens de plus de 1,800 mm. Les eaux dévalent alors en trombes violemment érosives, par les tributaires orientaux du Nil moyen. Ces tributaires, dont le lit est souvent à sec durant le reste de l'année, forment alors comme un océan qui submerge les plaines d'aval, y déposant son limon.

L'analyse du rythme des débits des deux sources d'eau du Nil est donnée par des diagrammes de Lyons et Pietsch, repris par Emm. de Martonne :

Le premier (Lyons) montre, au point de vue débit mensuel moyen, l'uniformité d'apport des grands lacs et les effets de l'évaporation, en certaines saisons, dans le Kir, ainsi que de l'apport du Sobat. Ils montrent aussi la complète irrégularité du débit des tributaires orientaux du Nil et le rythme du flot arrivant à l'entrée de l'Égypte, c'est-à-dire constitué des eaux équatoriales et abyssines, mais après passage du désert de Nubie. Ce diagramme montre ainsi que le trimestre mars-juin est une période des plus critique pour l'Égypte et que, notamment pour cette partie de l'année, il faut fournir de l'eau réservée durant les autres moments, soit des rivières d'Abyssinie, soit des grands lacs.

Examinant la question au point de vue apport quantitatif total annuel, le second diagramme (Pietsch) montre que le débit des eaux équatoriales, malgré une augmentation depuis Wadelaï jusque près de Bor, va ensuite

*

diminuant jusqu'au lac Nô, du fait de pertes par évaporation et absorption ci-dessus visées. Ce diagramme montre aussi le faible indice d'écoulement du Bahr-El-Gebel : 10 centimètres pour 120 centimètres d'indice pluviométrique, ce qui donne un quotient de 8 %, alors que celui du Nil Bleu est de 20 %.

Comme le volume d'eaux collecté dans le Bahr-El-Ghazal disparaît pour les mêmes raisons, on peut admettre que, sans l'apport du Sobat, rivière d'origine éthiopienne, le Nil Blanc n'apporterait quasi rien de mai à juin au Nil égyptien, et qu'en fait, sans ce Sobat, les marais du lac Nô ne seraient comme le remarque judicieusement Emm. de Martonne, qu'un lac Tchad.

Ce régime hydrographique, compliqué et irrégulier, devait forcément créer depuis les temps les plus anciens, comme nous l'avons déjà remarqué plus haut, des soucis constants aux maîtres de l'Égypte, à population sans cesse croissante...

Les « fellahs » de l'ancienne Égypte étaient arrivés, après des millénaires d'observation, à détecter les phases du régime du Nil et cela par le seul examen des variations de teinte des eaux, dont la variation de gamme décèle clairement la part d'appoint des divers bassins constituants du fleuve nourricier. Maintenant encore, il y a des observateurs aux vieux nilomètres installés de distance en distance, jusque bien avant dans le Sud.

A la fin mai, les surveillants sont aux aguets près des eaux, pour en examiner la coloration. L'apparition des premières taches jaunes signale l'arrivée des eaux limoneuses amenées d'Erythrée et de Ras Dachan par l'Atbara. Elles annoncent l'afflux imminent des limons denses arrachés au Godjam par le courant violent du Nil Bleu qui refoule les eaux verdâtres ou rougeâtres, mais plus claires qu'un courant, moins fort à ce moment, amène de l'Équateur par le Nil Blanc. Celles-ci ne s'écoulent vers le Delta qu'après que la force des eaux sombres des

rivières abyssines est réduite ou annulée et ne leur barre plus le passage vers l'aval.

Utiliser les eaux du Nil constitue l'art de l'irrigation égyptienne.

Mais ce ne sont pas seulement des irrigations saisonnières par canaux et barrages que les dirigeants de l'Égypte doivent maintenant assurer, comme aux époques passées. Il faut des irrigations permanentes et contrôlées, car les habitants des pays des Pharaons, qui, il y a un siècle, n'étaient que deux millions et demi, sont actuellement près d'une quinzaine de millions et leur nombre paraît devoir s'élever à une vingtaine de millions avant le dernier quart du présent siècle. Le maintien et l'extension des effets des irrigations, l'assurance de la pérennité des trois récoltes annuelles, vivrière et industrielle indispensables (blé, coton, maïs, canne à sucre, etc.) pour assurer à ces millions de gens ou la subsistance ou la possibilité de commercer, sont problèmes vitaux, impossibles à solutionner sans la création de réservoirs et, partant, la construction de barrages.

Le grand Khédive Méhémed Ali, en 1828, déjà, fit entreprendre les premières tentatives de maîtrise industrielle du Nil, lorsqu'il introduisit la culture du coton dans l'économie agricole égyptienne. Pour assurer le succès à cette activité nouvelle, il adopta, en 1838, la proposition de l'ingénieur français Linant de Bellefonds d'établir sur le Nil un barrage de 500 mètres de longueur, à la branche de Rosette. Dans sa hâte d'aboutir, le Souverain avait ordonné une corvée générale de ses fellahs et décidé de démolir la Pyramide de Chéops, pour en utiliser les cinq millions de tonnes de pierres. Linant sauva les monuments en démontrant au Prince que les pierres extraites de carrières coûteraient moins cher que celles qui auraient été fournies par cet acte de vandalisme.

L'exécution des travaux, confiée à l'ingénieur Mourgel, fut longue, par suite, tantôt de hâtes irréfléchies, tantôt

de tergiversations politiques. Terminés en 1863 seulement, après érection de près de 113,500 mètres cubes de maçonnerie, les barrages se révélèrent défectueux en 1867 et, partant, demeurèrent plus de quinze ans sans effet.

Entre-temps, l'Angleterre établissait son contrôle sur l'Égypte. Son premier acte fut d'arrêter une politique constructive de maîtrise du Nil et un système gigantesque de consolidation du régime des irrigations. Elle fit d'abord reconstruire les barrages de Rosette et Damiette de 1884 à 1890, au coût de 11,500,000 francs. Ces ouvrages permirent une relevée de plus de 4 mètres du plan d'eau en amont, constituant ainsi un premier réservoir régulateur pour le Delta. Une surélévation des barrages en 1898 permit de relever, finalement, à plus de 6 mètres le plan d'eau amont, et d'assurer au Delta la régularité de service des eaux tant désirée.

Par la suite, en 1903, le barrage de la branche Damiette eut son jeu complété par un barrage nouveau en aval, à Zifta, qui permit une relève de 4 mètres du flot livré en certaines saisons par le barrage qui le précède.

Lorsque les premiers travaux du Delta furent terminés, rendant ainsi possible l'utilisation dans le Delta du débit d'été, le problème éternel de fournir l'eau nécessaire aux agriculteurs de la Moyenne et de la Haute-Égypte fut abordé. Cette venue d'été, variable au point de tomber à 16 millions de mètres cubes, seulement, devait pouvoir être renforcée par la retenue d'eaux d'autres saisons. En effet, pour irriguer de manière permanente toutes les terres arables du Delta, il faut, du début d'avril au début d'août, soit durant 120 jours, une moyenne journalière de 12 millions et demi de mètres cubes et pour irriguer de même façon toutes les terres arables de la Moyenne-Égypte, il faut, du début de mars au début d'août, soit durant 150 jours, 14 millions de mètres cubes par jour. Cela signifie l'accumulation durant les crues de 4 milliards de mètres cubes.

Cette nécessité donna naissance au gigantesque réservoir d'Assouan, à 883 km. du Caire. Inutile de rappeler ici combien longues, nombreuses et comparatives durent être les études préparatives à la localisation, la construction et la conservation du barrage, dont les plans furent établis par Sir W. Willcock. L'entrepreneur général fut la firme John Aird and C°.

La hauteur estimée utile fut de 394 pieds, mais elle fut réduite, pour éviter la submersion du temple de Philae. Toutefois, l'art et l'archéologie durent s'incliner devant les nécessités économiques. L'Égypte ne pouvait se passer du milliard et demi de mètres cubes qu'il était possible d'accumuler supplémentairement. Les premiers projets furent donc repris intégralement, quelques années après l'exécution du travail sur des données réduites.

D'abord établi, en 1898, pour retenir un milliard de mètres cubes, le barrage, érigé au coût de 3,500,000 livres sterling, avait une longueur de 1,962 mètres, une hauteur de 30 mètres, à certains endroits de 40 mètres et une largeur de 27^{m}20 maximum à la base : il permettait de relever de 21^{m}50 environ le plan d'eau.

Quant aux travaux d'irrigation et d'aménagement des terres regagnées sur le désert, ils coûtèrent 3,200,000 livres sterling-or. Mais, après son achèvement fin 1907, l'Égypte pour ce prix d'un peu plus de 6,500,000 livres sterling, augmenta la valeur de ses terres de 26,500,000 livres sterling.

Le poids total de la maçonnerie érigée dépassa un million de tonnes. Le poids des pièces métalliques, des vannes et portes d'écluses fut de 6,500 tonnes et celui du ciment, de 75,000 tonnes. Pour comparer l'envergure de cet ouvrage à celle de la grande Pyramide, on notera que la maçonnerie de celle-ci est d'un poids estimé à 5 millions de tonnes.

Le matériel employé a été le granit local. Quant à l'organisation qu'il fallut prévoir pour la conduite des

travaux, ne fût-ce qu'au seul point de vue des transports, de la conception des sacs, des portes et des vannes des 180 écluses de l'ouvrage, on en réalise la difficulté.

En 1907, on décréta, en... assassinant donc *Philae*, une retenue complémentaire de 1,5 milliard de mètres cubes et l'extension à 400,000 hectares du bénéfice du barrage. Il fallut investir plus de 1,5 million de livres sterling pour le relèvement nécessaire de 7 mètres du mur déjà érigé. Le travail fut achevé en 1910.

Les effets du complément de relèvement d'eau résultant de ce surhaussement se font sentir jusqu'à Abou Simbel (174 milles), à 34 milles donc au delà du point atteint en 1902.

En 1929, on décida de relever de 7 mètres encore le niveau de l'eau déjà atteint et de porter ainsi la hauteur du barrage aux 394 pieds, primitivement prévue. La réserve put ainsi être portée à 4 milliards de mètres cubes en étalant le plan d'eau jusqu'à Wadi Halfa.

En même temps que l'on commençait, en 1898, ce barrage, on en établissait un autre à Assiout, à 397 km. du Caire, pour assurer l'irrigation du Fayoum et de la Moyenne-Égypte, en même temps que la régularisation du débit des eaux emmagasinées à Assouan. Le mur d'Assiout a une longueur de 840 mètres environ, une hauteur de $12^{m}50$, une largeur en crête de $55^{m}50$. Le niveau de l'eau est relevé de $2^{m}8$ à 4 mètres. Ce barrage permet de valoriser 120,000 hectares en aval.

Le système de ces deux ouvrages fut complété par l'intercalation, entre eux, des barrages d'Esneh et de Nag-Hamadi, le premier long de 880 mètres et terminé en 1909, valorisant 75,000 hectares; le second inauguré en 1930, a 876 mètres de long et valorise 225,000 hectares.

Cette gigantesque amélioration d'utilisation des eaux du Nil obtenue par ces travaux, qui ont déjà coûté 15 millions de livres sterling, a permis d'augmenter de 30 millions de livres sterling la valeur des terres de la seule

Moyenne-Égypte. Mais il n'est pas encore suffisant pour l'Égypte de pouvoir faire jouer, par la combinaison de l'action de ces barrages en toutes saisons, le flot des 80 milliards de mètres cubes passant annuellement au Caire après avoir servi d'une manière judicieusement rythmée au Soudan. L'Égypte doit avoir assez d'eau pour pourvoir à tous ses besoins présents et c'est la raison pour laquelle le potentiel du Haut-Nil, en amont des six cataractes, fut étudié conjointement par l'Égypte et le Soudan. Ce dernier avait, lui aussi, à mettre en valeur un territoire, dont le coton, principal produit de culture, nécessite d'abondantes quantités d'eau. L'Égypte prévoit 20 millions de livres sterling pour sa seule part des investissements nouveaux à consentir; elle pourra ainsi augmenter de 480,000 hectares sa superficie actuellement déjà cultivable.

Les possibilités de barrage dans les bassins du Haut-Nil furent étudiées dès 1901 par l'Égypte et donnèrent lieu au célèbre *Rapport des Enquêtes officielles*, de Garstin et Dupuis, publié en 1904.

L'on constata qu'*en temps de crue*, le Nil Bleu fournit 80 % de la masse totale du Nil égyptien, qui est de 7,600 mètres cubes par seconde (le dixième du débit du Congo). L'Atbara fut reconnu entrer dans le débit pour 15 % et le Nil Blanc pour 5 à 10 % seulement. L'on constata, par contre, qu'à l'*étiage* le Nil roule 600 mètres cubes par seconde, dont 80 % viennent du Nil Blanc, moins de 20 % du Nil Bleu et l'Atbara de 0 à 5 %. Cela montra l'importance capitale de la création de barrages sur les principaux constituants du Nil.

Dans les préoccupations de politique « hydraulique » égyptienne, le Nil Bleu retint, le premier, l'attention.

Le traité du 13 décembre 1896 avec l'Abyssinie frappe d'une servitude le bassin de formation du Bahr-El-Asrek et le lac Tana. Les Éthiopiens n'ont plus le droit de modifier, par quel acte que ce soit, le régime des eaux sur cette

portion de leur territoire. L'Italie est également partie dans ce traité qui impose des servitudes « non utendi », servitudes qui, le cas échéant, pourraient être étendues aux forêts du bassin.

Le lac a quelque 3,000 km² de superficie, une profondeur supérieure à 60 mètres et une altitude de 5,756 pieds. Ce lac fournit 13 % des eaux du Nil Bleu. Comme il est démontré que le limon fertilisateur charrié par le Nil provient en majeure partie de la région du lac, une vive émotion régna en Égypte quand on y reçut la fausse nouvelle d'un contrat éthiopico-américain, en vue de l'utilisation des eaux.

En 1929, un traité anglo-égyptien régla la question du partage des eaux du Haut-Nil, entre l'Égypte et le Soudan et fut arrêté un programme comportant la régularisation du Nil Bleu, du Nil Blanc et du Bahr-El-Gebel.

Nil Bleu.

L'ouvrage nécessaire fut établi à Sennar, à 275 km. de Karthoum. Construit par la firme Pearson and Sons, au coût de 13 millions de livres sterling, il fut terminé le 8 mai 1925 et comporte une digue de 3,025 mètres de longueur, 33 mètres de hauteur, des fondations à la crête. Le relèvement de niveau de 16 mètres fait sentir ses effets à 80 km. en amont et permet d'accumuler plus d'un milliard et demi de mètres cubes. Le but a été de permettre d'arriver progressivement à l'irrigation de 1,200,000 hectares de cette plaine de Gezira située dans l'angle des Nils Blanc et Bleu, couvrant plus de 2,000,000 d'hectares, soit donc autant que l'aire cultivée d'Égypte.

Nil Blanc.

Le 21 mai 1933, MM. Gibson et Pauling étaient déclarés adjudicataires d'un barrage à édifier au Gebel-Awlia (Montagne des Saints), à 45 km. au Sud de Karthoum, pour un prix de 2,078,085 livres sterling. Les travaux ont

été commencés le 25 juillet de cette année. A cet endroit, le Nil a une crue de 17.5 à 26 pieds, avec une moyenne de 19.617 pieds. La vitesse superficielle des eaux y varie de 2.4 km. par heure en décrue, à 4 et 4.8 km. en crue, crue dont le maximum est atteint au début de septembre.

La retenue prévue est de 3 milliards de m³ dont 2,5 milliards arriveront au barrage d'Assouan. Le relèvement du niveau se fera sentir à 325 km., c'est-à-dire jusqu'à Kosti, où il faudra peut-être surélever le viaduc du chemin de fer. Le Soudan recevra de l'Égypte, en indemnisation pour les terrains inondés par le lac artificiel 750,000 livres égyptiennes.

Pour faciliter le remplissage du réservoir à créer, on songe à creuser un canal qui dirigerait, en certaines saisons, une partie des eaux du Nil Bleu vers le bas Nil Blanc.

Au début de juillet 1933, à la suite d'une convention anglo-égyptienne, le Gouvernement du Caire a voté un crédit de 50.000 livres pour l'étude et le début des travaux du lac Tana, étant entendu que la direction de ceux-ci dépendrait des Travaux publics égyptiens.

Tous ces travaux d'envergure comparable à celle des pyramides mériteraient une description spéciale. Ils sont peu connus de nos spécialistes en constructions civiles, bien que d'importants entrepreneurs belges y aient participé.

Malgré les réserves d'eau qui ont pu être constituées ainsi, l'Égypte et le Soudan doivent encore trouver annuellement plus de 12 milliards de mètres cubes pour s'assurer le développement complet et permanent de toutes les aires cultivables, durant la période critique de mars à juin.

Après de longues enquêtes, terminées en 1913-1914 seulement, on constata que la quantité d'eau nécessaire pour réaliser cet objectif dépasse ce qu'il est possible de réserver annuellement entre les maximum et minimum des

crues. C'est la conservation d'excès inutilisés pendant certaines années spécialement bonnes qu'il y a à prévoir pour parer à des années mauvaises.

Or, l'établissement de pareille *réserve*, n'est possible que dans les lacs du plateau central africain, où il suffit d'un faible relèvement du niveau de leur nappe pour constituer une colossale masse d'eau. De ce chef, s'imposait l'étude du régime du Bahr-El-Gebel, sur lequel, le diagramme Lyons donne d'intéressantes perspectives par l'uniformité de débit qu'il montre pour Gondokoro.

Bahr-El-Gebel.

Ce bief est le quasi unique pourvoyeur du Nil, de mars à avril et dans sa partie d'entre Rejaf-lac Albert devait bien certainement offrir des sites de barrage.

C'est la raison pour laquelle le Gouvernement égyptien a fait reprendre avec minutie, de 1923 à 1926, des études qui avaient été ébauchées en 1903 déjà, sur le bassin des grands lacs.

Il ne suffit pas, en effet, de savoir que la décharge annuelle du lac Albert est d'un ordre qui varie, en milliards de mètres cubes, de 34 en 1904 à 18 en 1912, à 46 en 1916-1917, à 13 en 1922 et à 16 en 1923, pour avoir des bases suffisantes à la détermination d'un barrage colossalement onéreux régularisant le lac. Il faut des études plus détaillées de l'ensemble du bassin hydrographique de ce vaste collecteur.

Confiées successivement à Sir Garstin, à M. P. Tottenham, sous-secrétaire d'État, Ministre des Travaux publics d'Égypte, puis à M. Hurst, elles ont eu pour premier but de faire connaître dans une fort large mesure la physiographie générale du plateau centro-africain et, notamment, en ce qui concerne le bassin du Nil, en amont de Rejaf, des indications relatives autant à la pluviométrie, au débit des eaux, à l'évaporation des eaux, aux variations

de niveau des lacs, qu'à la composition des eaux et du sol alluvial des principales vallées.

Ces études longues et minutieuses, dont les plus récentes sont dues à M. Hurst, sont aussi indispensables à la préparation d'établissement du barrage projeté que les études de courants éoliens le sont à l'organisation de services de communications aériennes.

L'espace nous étant mesuré, nous ne pourrons entrer dans des détails, quelque intéressants au plus haut point

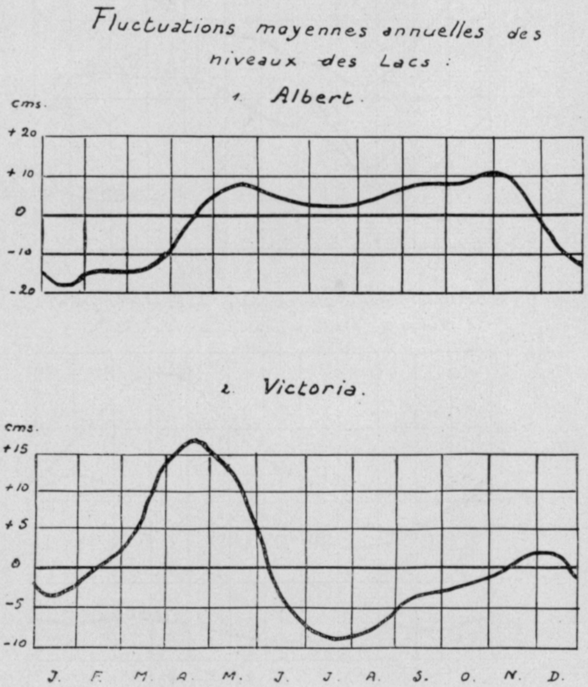


FIG. 4.

qu'ils soient, mais qu'il nous suffise de signaler les effets de certains des facteurs prévisés sur le débit des deux bassins Albert et Victoria et, partant, sur le volume d'eau que l'on pourrait présumer escompter accumuler.

Les pluies d'abord. Elles sont continues sur toutes les

régions des bassins des deux lacs Albert et Victoria, mais évidemment avec plus ou moins d'intensité selon la latitude. Quoi qu'il en soit, on croit pouvoir estimer qu'il tombe annuellement 1,190 mm. d'eau sur le bassin du lac Victoria, 1,260 sur le lac lui-même, 1,300 sur le bassin du lac Kioga, 1,380 sur le bassin du lac Albert. Par contre,

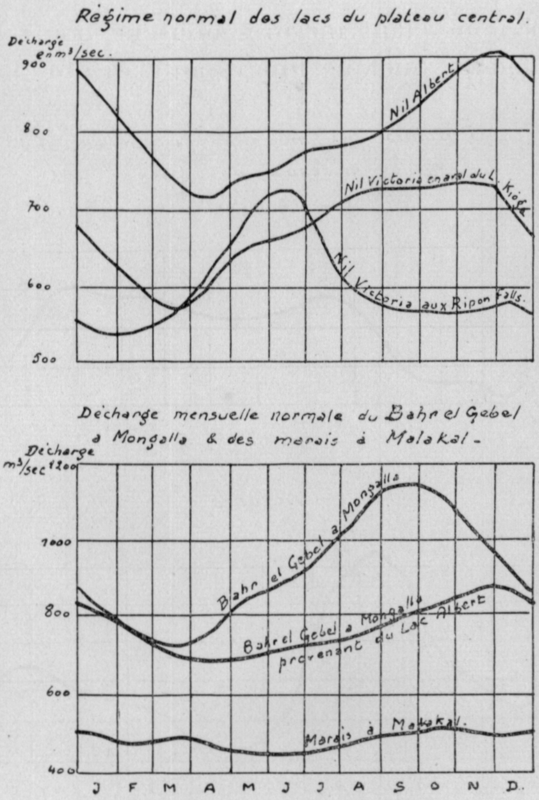


FIG. 5.

on estime l'évaporation annuelle du seul lac Victoria à 1,300 mm.

En d'autres termes, si les apports pluviaux annuels sur le bassin du Victoria sont de 100 milliards de mètres cubes, soit 40 fois la quantité accumulée derrière le barrage

d'Assouan et sur le bassin du lac Albert de 11 milliards de mètres cubes, ces apports sont compensés par des pertes de diverses causes.

De ce chef la combinaison de l'arrivée aux lacs des eaux de pluies et des eaux des tributaires, avec la décharge par les émissaires, empêche une variation importante des niveaux moyens des deux grands lacs. Parmi les autres facteurs qui influencent les niveaux, il faut retenir les effets du vent, de la pression barométrique, des seiches, des marées lacustres auxquels ces mers intérieures sont soumises. De longues et minutieuses observations devraient encore être entreprises pour s'en rendre compte.

Quoi qu'il en soit, sur la base d'observations faites durant dix années au lac Albert et une trentaine d'années au lac Victoria, M. Hurst a établi des diagrammes montrant le rythme du régime des lacs et de la décharge des eaux par le Bahr-El-Gebel, canal d'écoulement des deux bassins générateurs, les plus supérieurs du Nil (fig. 5).

Rapprochant cette constatation des relevés (fig. 6) M. Hurst arrive à définir tangiblement le rôle des grands lacs dans l'économie du Nil et s'exprime comme suit :

A Wadi Halfa, le Nil apporte à l'Égypte les eaux du Nil Bleu et du Nil Blanc, renforcées de celles de l'Atbara. Ce dernier, de décembre à mai est de débit quasiment nul, mais en août, époque du maximum de sa crue, il apporte plus de 25 % du volume total du Nil. En septembre, le Nil Bleu apporte, lui, 72 % de ce volume, tandis qu'en avril, il n'entre plus que pour 15 à 20 % dans celui-ci.

Le Nil Blanc à Karthoum a un débit de 600 m^3 en mai et 1,400 m^3 en octobre, ce qui à l'étiage en fait le principal fournisseur du Nil, dans le volume d'eau duquel il entre en avril pour 80 %. Analysant le régime de ce Nil Blanc, on voit que d'avril à mi-juillet le Bahr-El-Gebel fournit au Nil 50 % de son débit. Quant à la part dans laquelle entrent les lacs dans ce débit du Bahr-El-Gebel, elle est de 80 % *pour l'année*. D'autre part, on constatera que du 1er avril au 15 juillet, époque critique à Assouan, l'apport des lacs au débit du Bahr-El-Gebel à Mon-

gola atteint alors 94 %. Par une étude de tous les diagrammes, on arrive à constater que, pendant la période difficile pour l'Égypte, les grands lacs fournissent 50 % environ des eaux qui arrivent au Caire.

Cela montre l'importance des lacs et le motif pour lequel il a été décidé d'étudier leur régime de façon approfondie.

C'est à la suite de ces études que la construction d'un

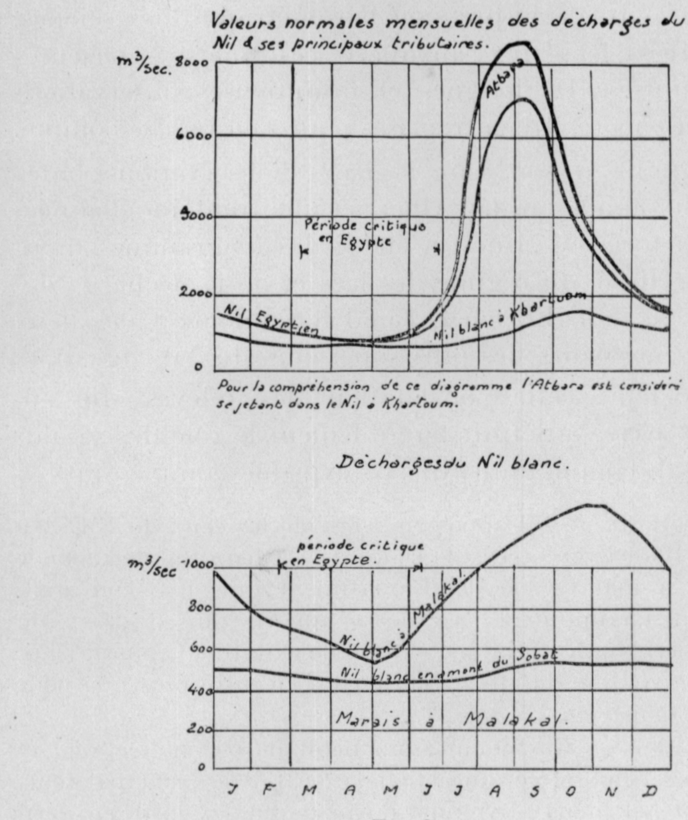


FIG. 6.

barrage à l'aval du lac Albert a été, il y a deux années, mise en étude systématique.

Il fut, au début, estimé indiqué d'élever un barrage en aval des rapides de Fola, après avoir arasé l'arête de

ceux-ci. Ce projet avait l'inconvénient de créer de nouveaux rapides en amont et de rendre la navigation difficile en amont de Nimule, par suite des marais et épanchements qui seraient ainsi forcément créés. Ce projet a été abandonné.

N'a pas non plus été retenu le projet de barrer le Nil à la courbe de Nimule, près du mont Otzi, car, si par un barrage à cet endroit, le niveau du lac pouvait être aisément relevé, des marais devaient, par contre, être également formés sur des étendues considérables et donner lieu à une végétation génératrice de sudd *bloqueur* de rivières.

Il semble que l'on en soit arrivé à considérer le site de Pakwatch comme emplacement optimum pour l'ouvrage projeté. Les contreforts de colline arrivent, en effet, là, non loin du fleuve, à chacune des deux rives. Bien que le roc dur pour soubassement de constructions n'existe pas en cet endroit, on peut, cependant, escompter une construction sans trop de difficultés, car la digue ne semble pas devoir avoir une hauteur supérieure à 8 m. pour permettre de relever de 3 m. les eaux du lac, ce qui rendrait possible la constitution d'une réserve de plus de 12 milliards de mètres cubes.

Des reconnaissances aériennes ont été entreprises il y a plus d'un an pour permettre un levé photogrammétrique du lac Albert et accélérer ainsi les études finales. Il a été entendu que les Gouvernements égyptiens et soudanais communiqueraient au Gouvernement du Congo belge les plans ainsi obtenus par survol du territoire de ce dernier.

Quoi qu'il en soit du barrage à Pakwatch, le grand obstacle à l'effet utile du travail resterait toujours le passage de l'eau des lacs sur la table d'évaporation Bor-Nô-Malakal. Le travail d'aménagement du lac Albert devra donc comporter l'entreprise complémentaire, mais non moins gigantesque du creusement d'un canal de 300 km. pour contourner le Kir.

Le relèvement du plan d'eau projeté au lac Albert aura évidemment des répercussions intéressant directement la Colonie du Congo belge. Bien que n'étant que d'une importance relativement minime par rapport à l'envergure des travaux titaniques généraux d'utilisation du Nil, elles ne sont cependant pas négligeables.

Se partageant avec le port de Juba-Redjaf et le chemin de fer du 3e parallèle le trafic des régions minières du Nord-Est de la Colonie, les ports belges du lac Albert ont ensemble, en provenance de Butiaba et de Mombasa, un trafic général annuel de l'ordre d'une dizaine de milliers de tonnes. Des installations de ports ont été créées, à Mahagi et spécialement à Kasenye, au coût d'une vingtaine de millions au moins. Elles seront submergées.

En ce qui concerne la Semliki, il semble que les rives de son bief inférieur seront inondées, en amont de son embouchure jusqu'à 30 km., si le niveau du lac est relevé de 3 m. et jusqu'à 40 km. s'il est relevé de 8 m. pour constituer une réserve de 40 milliards de mètres cubes. Les possibilités exactes du territoire qui serait ainsi perdu, bien qu'estimées *in globo*, ne sont pas encore nettement déterminées et il convient de chiffrer la perte éventuelle de celles-ci.

Quant aux conséquences d'ordre minier du barrage projeté, elles sont escomptables par des supputations géologiques et là également il y a un travail d'étude à entreprendre par le Gouvernement congolais.

Des répercussions des genres ci-dessus évoqués se feront sentir également du côté Uganda du lac.

Quoi qu'il en soit, *in fine*, la charge financière qu'entraîneraient pour les Gouvernements égyptien et soudanais les dédommagements à accorder au Congo belge et à l'Uganda, ne pourra être que de peu d'importance dans l'ensemble des sujétions auxquelles il faudra faire face lors de l'entreprise des travaux.

*
* *

On ne peut s'empêcher de témoigner son admiration pour cette œuvre britannique du Nil poursuivie avec largeur de vues, opiniâtreté et méthode.

Au Delta en **1901**, à Assouan et Assiout en **1902**, à Zifta en **1903**, à Esneh en **1909** et à Nag Hamadi en **1930**, le flot du vieux fleuve a été maîtrisé et le moyen étudié d'asservir sa puissance non encore utilisée.

*
* *

Tout en agissant pour l'Égypte et le Soudan, les Britanniques ne perdent point de vue les nécessités spécifiques de l'Uganda. En effet, au cours des études, Tottenham et Hurst ont été chercher et trouvé sur le *Nil-Victoria* plusieurs endroits de barrages, pour la constitution de réserves d'eau en vue de besoins locaux. Ces derniers, bien entendu, ne sont pas encore tels qu'ils doivent, semble-t-il, être envisagés avant des générations, mais il importait d'en déterminer la possibilité, ce que d'ailleurs avaient déjà prévu les Allemands au temps de leur occupation.

Quoi qu'il puisse d'ailleurs être de ces projets locaux, ils n'auront pas d'influence sur le régime des eaux dont a besoin l'Égypte.

*
* *

De toutes ces indications, il ressort que si, par les esclaves fournis pendant des millénaires aux mondes européen et américain, elle a procuré à ceux-ci une grande partie de l'énergie nécessaire à leur développement, l'Afrique centrale est susceptible, à l'heure présente, d'assurer, par ses immenses richesses hydrauliques, les forces indispensables à la vie et au progrès d'autres régions d'Afrique à sociétés plus évoluées.

ERRATUM

Bulletin, tome IV (1933), n° 1, pp. 97, 207, 293 et 304, lire :

Questions pour le concours annuel de **1935.**

TABLE DES MATIÈRES

SECTION DES SCIENCES MORALES ET POLITIQUES

Séance du 27 avril 1933 315

Questions pour le concours annuel de 1935 315
Présentation d'ouvrages 315
Divers . 316

Séance du 15 mai 1933 317

Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo 317
Communication de M. A. Gohr : « Rapports de droit privé entre indigènes et non-indigènes » 318
Comité secret. 319

Séance du 19 juin 1933 320

Communication de M. A. Gohr : « Rapports de droit privé entre indigènes et non-indigènes » (suite de la discussion) . . 320-323
Communication de M. T. Heyse : « L'aire d'application du décret du 6 février 1920 sur la constatation et le transfert de la propriété civile 334
Rapports de droit privé entre indigènes et non-indigènes (note de M. F. Dellicour) 344
Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo 346
Concours triennal de littérature coloniale 322
Comité secret. 322

Séance du 17 juillet 1933. 368

Communications de MM. G. Van der Kerken et A. Moeller sur un article de M. M. Robert : « La Politique coloniale » . . . 368
Rapport de M. G. Van der Kerken 371
Rapport de M. A. Moeller 376
Enquête ethnographique relative aux diverses formes d'asservissement au Congo 370
Comité secret. 370

SECTION DES SCIENCES NATURELLES ET MÉDICALES

Séance du 29 avril 1933 383

Présentation d'ouvrages 383
Communication de M. E. De Wildeman : « Protection de la Nature, Protection de l'Agriculture. — Les problèmes qu'elles soulèvent ». 386
Note de M. P. Staner sur l'identification de la plante *Efiri* (présentée par M. H. Schouteden) 429
Mission d'études de M. J. Ghesquière :
Rapport de M. E. Marchal 432
Rapport de M. H. Schouteden 433
Questions pour le concours annuel de 1935 384
Comité secret. 385

Séance du 20 mai 1933 434

Présentation d'ouvrages 434
Communication de M. M. Robert : « Le système du Kundelungu au Katanga » 436
Présentation d'un mémoire de M. L. Hauman 435
Note de M. P. Dustin : « Contribution à l'étude des organes hématopoïétiques chez le Protoptère » (présentée par M. P. Gérard). 441

Communication de M. G. Delevoy : « Contribution à l'étude de la végétation forestière de la vallée de la Lukuga (Katanga septentrional) ». 435
Comité secret. 435

Séance du 17 juin 1933. 443

Présentation d'ouvrages 443
Communication de M. A. Dubois : « Contribution à la connaissance des souches de bacilles tuberculeux au Congo » . . . 445
Communication de M. L. Burgeon : « Note sur la faune entomologique du Ruwenzori » 455
Rapports sur un mémoire de M. L. Hauman : « Les *Lobelia* géants des montagnes du Congo belge 470
Communication de M. E. De Wildeman : « Le Copal ». 444

Séance du 15 juillet 1933 - 475

Présentation d'ouvrages 475
Communication de M. E. Polinard : « Le socle ancien inférieur à la série schisto-calcaire du Bas-Congo. — Son étude le long du chemin de fer de Matadi à Léopoldville » 475
Communication de M. E. De Wildeman : « Quelques considérations sur les résines dénommées *Copals* » 478
Communication de M. E. Leplae : « Enquête sur divers essais de culture de Quinquinas exécutés dans le Bas-Congo » . . 498
Communication de M. L. Pynaert sur l'ouvrage de MM. E. Ballard, A. M. Mistikawi Eff. et M. S. El Zoheiri Eff. : « The Desert Locust, *Schistocerca gregaria* Forsk, in Egypt » . . 510
Communication de M. H. Schouteden : « Les Mollusques aquatiques vivants et subfossiles de la région du lac Kivu » . . 519

SECTION DES SCIENCES TECHNIQUES

Séance du 28 avril 1933 528

Note de M. R. Schoentjes : « Considérations générales sur l'urbanisme au Congo belge » (présentée par M. E. De Backer) 531
Questions pour le concours annuel de 1935 530
Divers . 530

Séance du 26 mai 1933 573

Communication de M. R. Anthoine : « Traitement des minerais aurifères d'origine filonienne aux mines d'or de Kilo-Moto (Congo belge) » 573
Communication de M. M. Dehalu : « Note préliminaire sur les observations magnétiques effectuées à Elisabethville à l'occasion de l'année polaire internationale 1932-1933, par M. A. Molle » 575

Séance du 23 juin 1933 579

Hommage à M. Ch. Liebrechts 579
Communication de M. J. Maury : « Emploi de la méthode de variation des coordonnées pour la détermination des points topographiques » 581

Séance du 28 juillet 1933 606

Communication de M. P. Fontainas : « Le rôle des grands lacs du plateau central africain dans le régime du Nil » 608
L'éclipse annulaire totale de soleil du 24 février 1933 au Congo belge 607

Erratum . 640

Marcel HAYEZ, imprimeur de l'Académie royale de Belgique 112, rue de Louvain, Bruxelles.